

© EPODOC / EPO

TI - SIDE FORK TYPE TRANSPORTATION VEHICLE

AB - A side fork type transportation vehicle, wherein, when the vehicle runs straight forward in normal running mode in which a pair of right and left drive wheels (2) and steering wheels (3) face in longitudinal direction, the vehicle can be turned in right and left directions by a difference in speed of both drive wheels (2) and, when a stationary turning mode is selected, rotating means (40) is operated by a specified amount to steer the right and left drive wheels (2) in the state of being inclined so that their rear end sides are moved closely to each other and a hydraulic pressure is fed from a hydraulic pump (10) driven by an engine (4) to a hydraulic motor (30) to drive the drive wheels (2) in forward and reverse directions so that the vehicle can be turned stationarily with a small turning circle and then, when a lateral running mode is selected, the rotating means (40) is operated to rotate a turning member (33) about a vertical axis (36) in order to steer both drive wheels (2) to 90 DEG relative to a body (1), and the drive wheels (2) can be driven in forward and reverse directions through the hydraulic motor (30) so as to run the vehicle in lateral direction, whereby a variety of running modes such as lateral running, a stationary turning, and a parallel movement are enabled.

PN - WO0076902 A 20001221

AP - WO2000JP02947 20000508

OPD - 1999-06-14

PR - JP19990166124 19990614; JP19990166125 19990614; JP19990198257 19990713

PA - NISHIKAWA TAKESHI (JP) TCM CORP (JP)

IN - NISHIKAWA TAKESHI (JP)

EC - B62D11/04 ; B62D7/14B ; B62D7/15B ; B62D9/00 ; B62D11/18B ; B66F9/075 ; B66F9/10

IC - B66F9/075 ; B62D7/14

ICO - L60K7/00H

CT - JP9124290 A [Y]; JP1168580 A [Y]; JP3235762 A [Y];
US4823899 A [Y]; JP2306879 A [Y]; US5325935 A [A]

PD - 2000-12-21

© WPI / DERWENT

TI - Side fork type transportation vehicle

AB - WO200076902 NOVELTY - A side fork type transportation vehicle, wherein, when the vehicle runs straight forward in normal running mode in which a pair of right and left drive wheels (2) and steering wheels (3) face in longitudinal direction, the vehicle can be turned in right and left directions by a difference in speed of both drive wheels (2) and, when a stationary turning mode is selected, rotating means (40) is operated by a specified amount to steer the right and left drive wheels (2) in the state of being inclined so that their rear end sides are moved closely to each other and a hydraulic pressure is fed from a hydraulic pump (10) driven by an engine (4) to a hydraulic motor (30) to drive the drive wheels (2) in forward and reverse directions so that the vehicle can be turned stationarily with a small turning circle and then, when a lateral running mode is selected, the rotating means (40) is operated to rotate a turning member (33) about a vertical axis (36) in order to steer both drive wheels (2) to 90 degrees relative to the body (1), and the drive wheels (2) can be driven in forward and reverse directions through the hydraulic motor (30) so as to run the vehicle in lateral direction, whereby a variety of running modes such as lateral running, a stationary turning, and a parallel movement are

enabled.

- USE - Side fork type transportation vehicle.
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - drive wheels 2
- steering wheels 3
- rotating means 40
- hydraulic pump 10
- engine 4
- hydraulic motor 30
- turning member 33
- vertical axis. 36
- (Dwg.1/26)

PN - JP2000351595 A 20001219 DW200115 B66F9/10 010pp
- WO0076902 A1 20001221 DW200105 B66F9/075 Jpn 062pp
- JP2001019397 A 20010123 DW200107 B66F9/24 011pp
- JP2000351592 A 20001219 DW200115 B66F9/075 009pp

OPD - 1999-06-14

PR - JP19990198257 19990713;JP19990166124 19990614;JP19990166125 19990614

PA - (TOUN-N) TOYO UNPANKI KK
- (TCMT-N) TCM CORP

IN - NISHIKAWA T

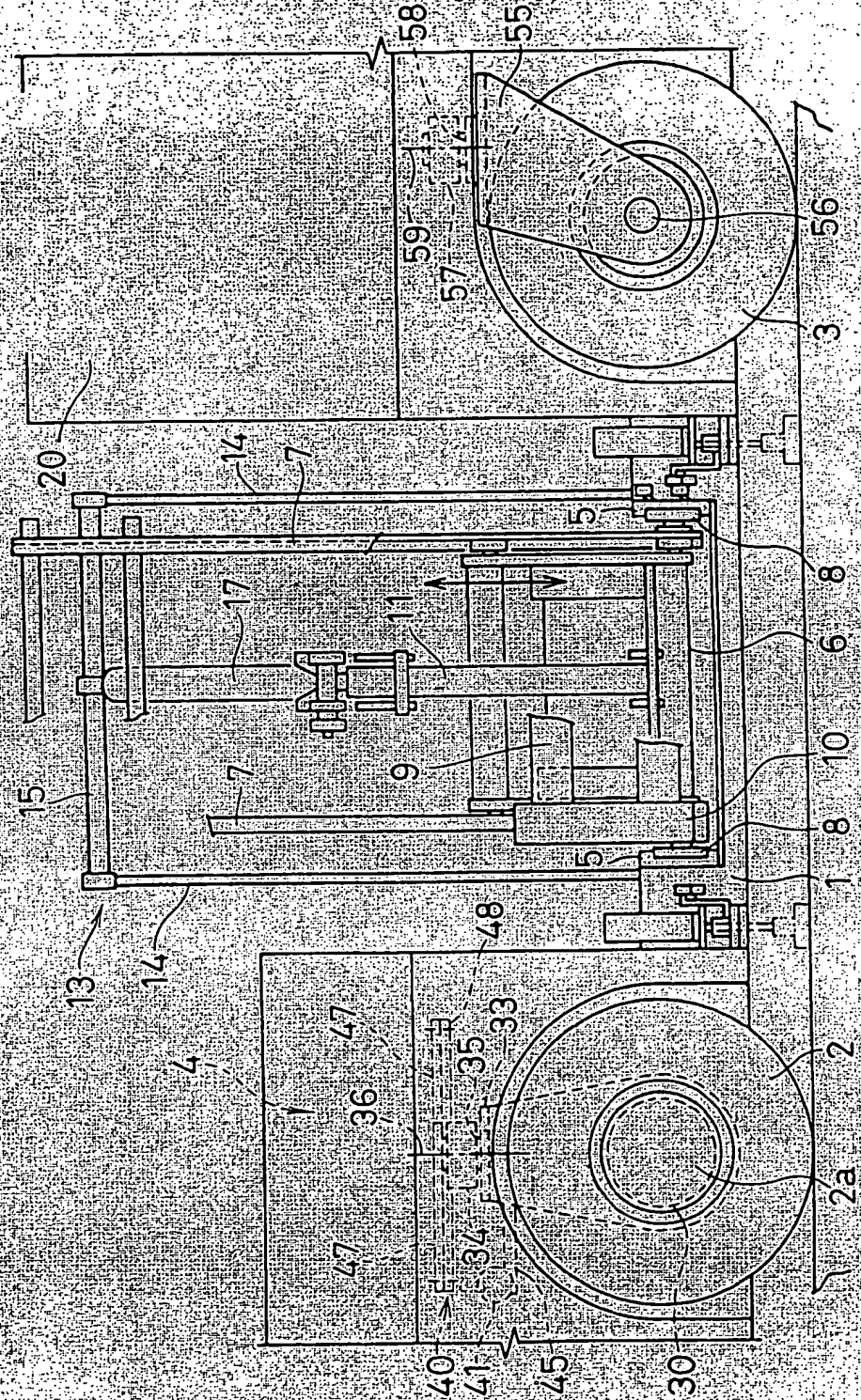
IC - B62D7/14 ;B66F9/075 ;B66F9/10 ;B66F9/24

DN - CN US

DS - AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

AN - 2001-041372 [05]

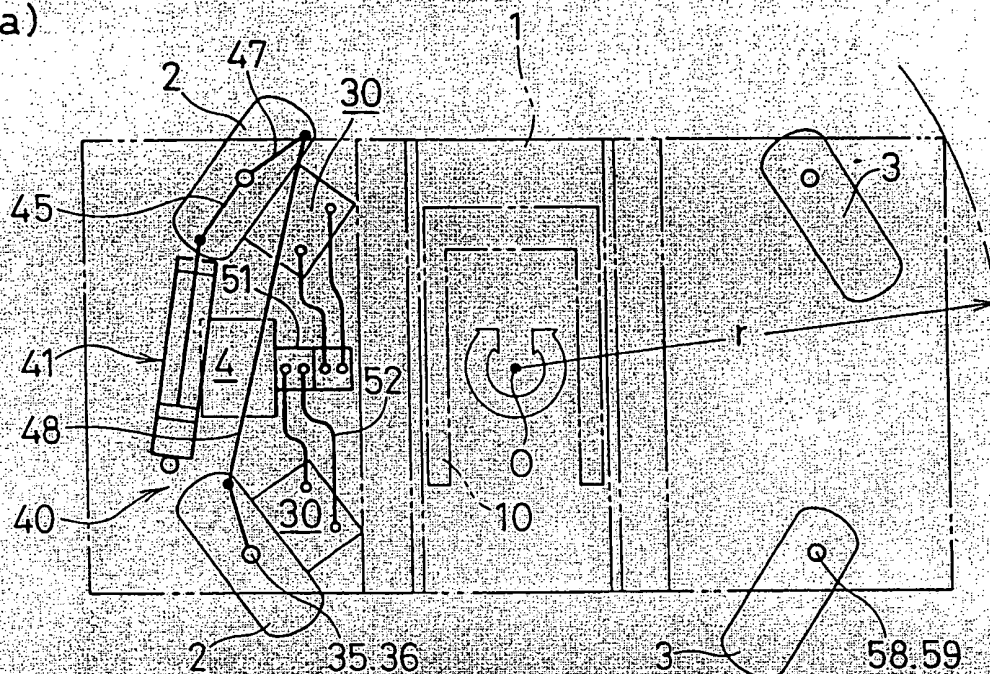
1



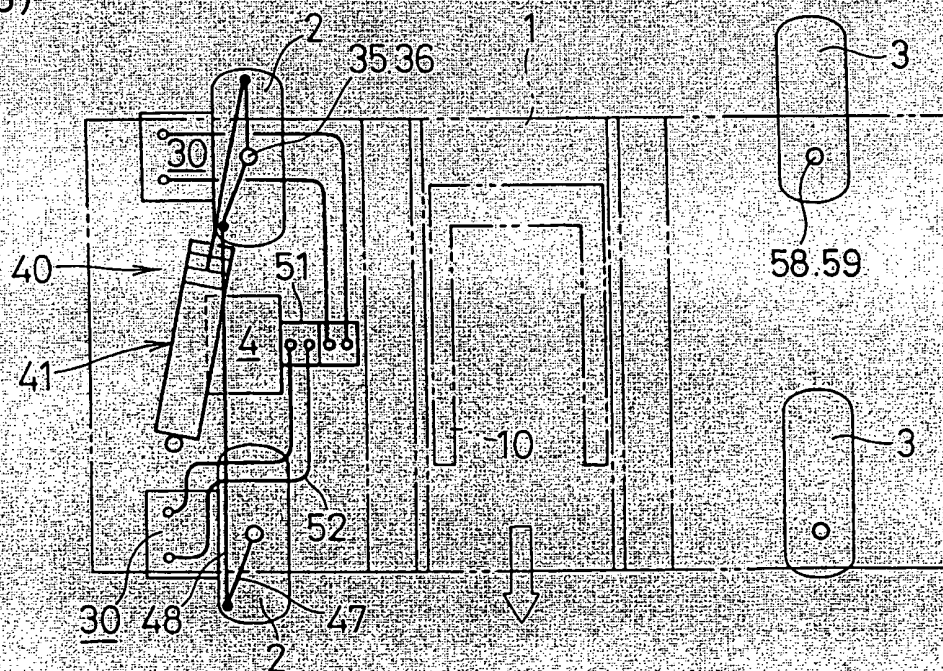
7/26

8

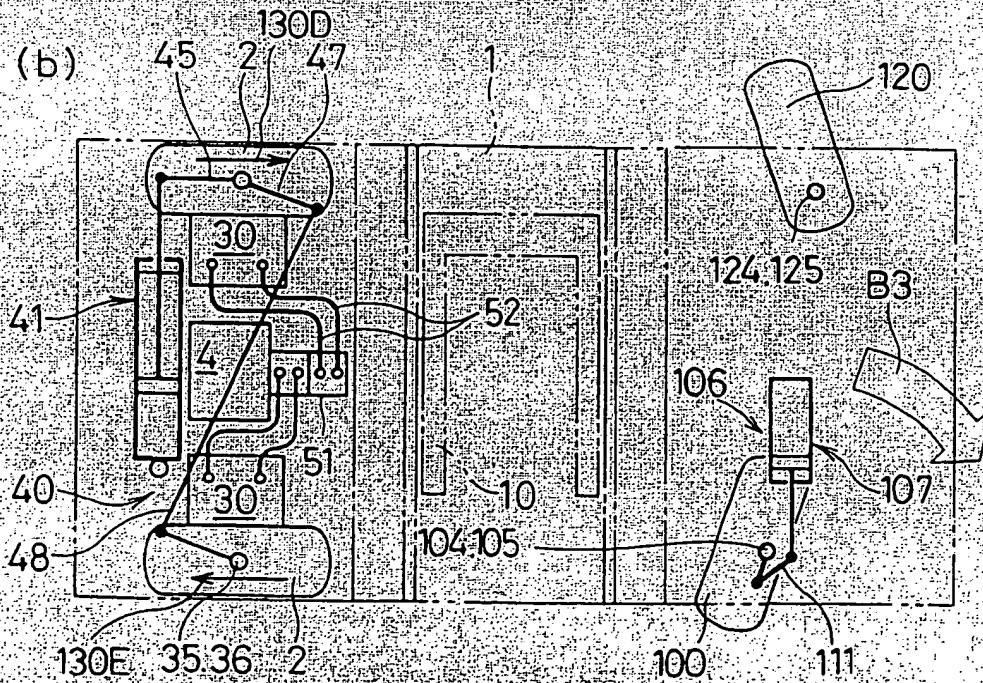
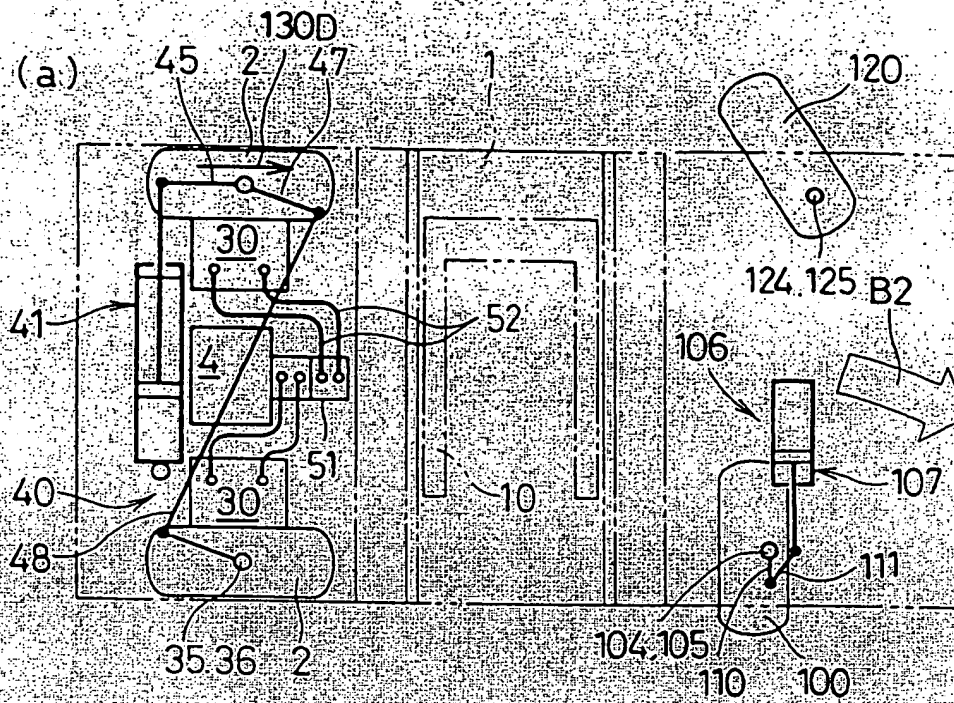
(a)



(b)



18



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2000年12月21日 (21.12.2000)

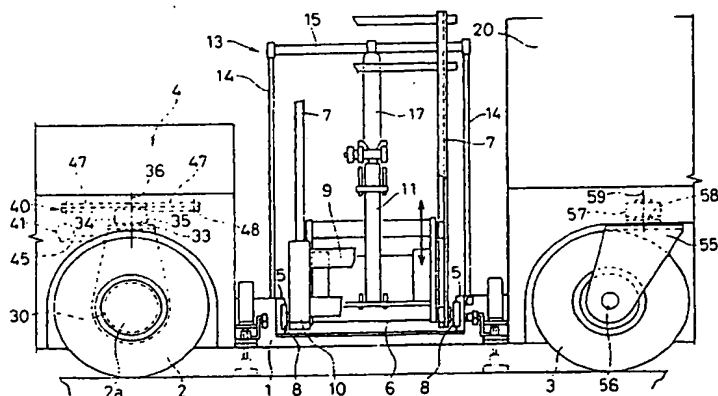
PCT

(10) 国際公開番号
WO 00/76902 A1

- (51) 国際特許分類: B66F 9/075, B62D 7/14 (72) 発明者: および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西川 豪
(NISHIKAWA, Takeshi) [JP/JP]; 〒550-0003 大阪府大
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/02947 阪市西区京町堀1丁目15番10号 ティー・シー・エ
ム株式会社内 Osaka (JP).
(22) 国際出願日: 2000年5月8日 (08.05.2000)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 森本義弘(MORIMOTO, Yoshihiro); 〒550-
0005 大阪府大阪市西区西本町1丁目10番10号 西本町
(26) 国際公開の言語: 日本語 全日空ビル4階 Osaka (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, US.
(30) 優先権データ: (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
特願平11/166124 1999年6月14日 (14.06.1999) JP DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
特願平11/166125 1999年6月14日 (14.06.1999) JP
特願平11/198257 1999年7月13日 (13.07.1999) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ティー・
シー・エム株式会社 (TCM CORPORATION) [JP/JP];
〒550-0003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目15番10号
Osaka (JP).
添付公開書類:
— 国際調査報告書
2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SIDE FORK TYPE TRANSPORTATION VEHICLE

(54) 発明の名称: サイドフォーク式搬送用車両



(57) Abstract: A side fork type transportation vehicle, wherein, when the vehicle runs straight forward in normal running mode in which a pair of right and left drive wheels (2) and steering wheels (3) face in longitudinal direction, the vehicle can be turned in right and left directions by a difference in speed of both drive wheels (2) and, when a stationary turning mode is selected, rotating means (40) is operated by a specified amount to steer the right and left drive wheels (2) in the state of being inclined so that their rear end sides are moved closely to each other and a hydraulic pressure is fed from a hydraulic pump (10) driven by an engine (4) to a hydraulic motor (30) to drive the drive wheels (2) in forward and reverse directions so that the vehicle can be turned stationary with a small turning circle and then, when a lateral running mode is selected, the rotating means (40) is operated to rotate a turning member (33) about a vertical axis (36) in order to steer both drive wheels (2) to 90° relative to a body (1), and the drive wheels (2) can be driven in forward and reverse directions through the hydraulic motor (30) so as to run the vehicle in lateral direction, whereby a variety of running modes such as lateral running, a stationary turning, and a parallel movement are enabled.

[続乗有]

WO 00/76902 A1



(57) 要約:

左右一対の駆動輪（２）と換向輪（３）が前後方向に向いた通常走行における直進時の際には、両駆動輪（２）の回転数差によって車両を左右に旋回できる。その場旋回モードを選択すると、回動手段（４０）が所定量で作動して左右の駆動輪（２）を、後端側が互いに近づくように傾斜した状態に換向でき、エンジン（４）により駆動している油圧ポンプ（３０）からの油圧を油圧モータ（３０）に供給して駆動輪（２）を正逆に駆動させて、車両を小さい旋回半径でその場旋回できる。横行モードスイッチを選択すると、回動手段（４０）を作動させて旋回部材（３３）を縦軸心（３６）の周りに回動させ、両駆動輪（２）を車体（１）に対して９０度状に換向できる。そして、油圧モータ（３０）を介して駆動輪（２）を正逆に駆動させることで、車両を左右で横行走行できる。これにより、横行、その場旋回、平行移動など多種の走行モードを可能にしたサイドフォーク式搬送用車両を提供できる。

明 細 書

サイドフォーク式搬送用車両

5 技術分野

本発明は、たとえば重量物の搬送などに使用されるサイドフォーク式搬送用車両に関するものである。

背景技術

- 10 従来、この種のサイドフォーク式搬送用車両としては、たとえば図4、図12、図25～図27に示される構成が提供されている。すなわち、車体1は、駆動輪（後車輪）2と換向輪（前車輪）3とを介して床上において走行自在であり、その際に走行は、車体1に搭載されたエンジン4の駆動力により駆動輪2を強制回転させること
15 とで行われる。

- 前記車体1には、左右方向のガイドレール5が前後一對に設けられ、これらガイドレール5間には可動体6が設けられている。この可動体6の端部からは前後一對のマスト7が立設される。前記可動体6やマスト7の前後には、それぞれ左右一對のガイドローラ8が
20 設けられている。これらガイドローラ8が前記ガイドレール5に嵌合して案内されることで、可動体6ならびにマスト7は左右方向に往復移動自在に構成される。両マスト7に案内される昇降体9が設けられ、この昇降体9には左右方向に向くフォーク10が設けられる。前記昇降体9は、リフトシリンダー11によって昇降動される
25 。

前記フォーク 10 を左右方向で突出動させるためのリーチ手段 13 が設けられる。このリーチ手段 13 は、車体 1 側から立設された一対の支持杆 14 と、両支持杆 14 の上端間に設けられた前後方向の支持ピン 15 と、この支持ピン 15 に本体が連結されかつピストンロッドが前記マスト 7 側に連結ピン 16 を介して連結された作動シリンダー 17 などにより構成される。車体 1 の前部でかつ一側上部には運転部 20 が設けられ、この運転部 20 には、運転席 21 や操作ハンドル 22 や操作レバー 23 群などが装備されている。

このような従来構成によると、図 26 の仮想線に示すように、リーチ手段 13 の作動シリンダー 17 を伸展させることで、ガイドローラ 8 を介して可動体 6 ならびにマスト 7 を横移動させ、以てフォーク 10 を横方向に突出動できる。また、図 26 の実線に示すように、作動シリンダー 17 を収縮させることで、ガイドローラ 8 を介して可動体 6 ならびにマスト 7 を逆方向に横移動させ、以てフォーク 10 を退入動できる。

そして、リフトシリンダー 11 による昇降体 9 の昇降動、すなわちフォーク 10 の昇降動を適宜に組み込むことで、所期の搬送物の積み下ろしを行える。なお、上述した各動作や運搬走行などは、運転部 20 に搭乗した運転者が、操作ハンドル 22 や操作レバー 23 群などを操作することで行われる。

しかし、上記した従来構成のサイドフォーク式搬送用車両によると、横行、その場旋回、平行移動など多種の走行モードは不可能とされている。これは、バッテリー形式では一部に存在する（可能である）が、上記した従来のエンジン形式では、主に駆動力が、マニュアル及びトルコントランスミッション、デファレンシャルなどの機

械式で連結されており、駆動輪を換向させることが困難な構成、具体的には駆動輪 2 の向きが固定でかつ換向輪 3 が 1 輪ずつ換向制御される構成であることが原因とされている。

すなわち、図 2 5 に示すように、操作ハンドル 2 2 の操縦に応じて換向輪 3 が換向されることで、旋回を行っているが、その際に旋回中心 O が駆動軸（固定軸）の延長線上にあることから、その場旋回は不可能となる。そして旋回半径 R も大きくなる。

また図 1 2 の Y に示すように、旋回走行して柵装置 2 5 に横付けする際に、この柵装置 2 5 の前面に対して十分に寄せることができない。さらに、面倒な切り返し走行 S が必要となり、この切り返し走行 S を行っても十分な幅寄せは行えない。その結果、車両は柵装置 2 5 内の荷物から離れることになり、荷重中心がフォーク 1 0 の先端に寄って、転倒しやすいことになる。

さらにサイドフォーク式搬送用車両では、換向輪を真横に換向させる場合、通常走行時のハンドルホイールによる換向と、横行時における横向きの換向とを、両立させることは困難であった。なお、通常走行時のハンドルホイールによる換向と、横行時における横向きの換向とを両立させる方法としては、換向輪（ステアリングアクスル）を 1 輪（3 輪車タイプ）にする方法がある。この場合は、横行時にハンドルホイールをロック状態まで切れば、換向輪を横向きとして横行することはできるが、その反面、3 輪車タイプは 4 輪車タイプに比べて安定が悪いものになる。

発明の開示

そこで本発明の第 1 の目的とするところは、横行、その場旋回、

平行移動など多種の走行モードを可能にしたサイドフォーク式搬送用車両を提供することにある。

また第2の目的とするところは、直進、旋回、その場旋回を、この順で連続的に行えらるとともに、横行も可能にしたサイドフォーク式搬送用車両を提供することにある。

そして第3の目的とするところは、4輪車タイプでありながら、通常走行時および横行走行時の換向やその場旋回を可能としたサイドフォーク式搬送用車両を提供することにある。

前述した第1の目的を達成するために、本発明のサイドフォーク式搬送用車両は、車体には、左右一对の駆動輪と換向輪が設けられるとともに、左右方向に往復移動自在なマストが設けられ、このマスト側には昇降自在なフォークが設けられるとともに、このフォークを左右方向で出退動させるリーチ手段が設けられたサイドフォーク式搬送用車両であって、両駆動輪は、それぞれ油圧モータ側の駆動軸に連動連結され、両油圧モータは、それぞれ車体側に対して縦軸心の周りに回動自在に設けられた旋回部材に取り付けられるとともに、旋回部材の回動を行わせる回動手段が設けられ、車体側にはエンジンにより駆動される油圧ポンプが設けられるとともに、この油圧ポンプに前記油圧モータが接続され、両換向輪は、車体側に対して縦軸心の周りに回動自在に設けられていることを特徴としたものである。

上記の本発明の構成によると、左右一对の駆動輪ならびに換向輪が前後方向に向いた通常走行における直進時の際には、両駆動輪の回転数差によって搬送用車両を左右に旋回できる。また、その場旋回モードを選択すると、回動手段が所定量で作動して左右の駆動輪

を、その後端側が互いに近づくように傾斜した状態に換向でき、エンジンにより駆動している油圧ポンプからの油圧を油圧モータに供給して駆動輪を正逆に駆動させることで、搬送用車両を左右でその場旋回できる。このとき、旋回中心は車体内に位置し、以て小さい
5 旋回半径でその場旋回できる。その際に換向輪は、その向きを変更して追従回転を行う。

たとえば横行モードスイッチを選択すると、回動手段を作動させて旋回部材を縦軸心の周りに回動させ、両駆動輪を車体に対して90度状に換向（真横に換向）できる。ここで駆動輪は、それぞれ油
10 圧モータと一体であることから、その換向は容易にスムーズに行える。そして、油圧モータを介して駆動輪を正逆に駆動させることで、搬送用車両を左右で横行走行できる。その際に換向輪は、その向きを90度状に変更して、追従回転を行う。

このように本発明によると、横行、その場旋回、平行移動など多
15 種の走行モードを可能にできる。したがって、搬送用車両を棚装置の前面、すなわち、荷物に対してぎりぎりまで容易に寄せでき、以て繰り返し走行による幅寄せを不要にできるとともに、フォークによる荷物の出し入れは常に安定して行うことができる。

また前述した第2の目的を達成するために、本発明のサイドフォーク式搬送用車両における好適な実施態様では、左右一对の換向輪のうち、片側は操作ハンドルにて操舵される操舵輪、また他側は車
20 体側に対して回動自在なキャスト車輪であり、操作ハンドルにて操舵輪を操舵した際の切れ角の検出に基づいて、直進、旋回、その場旋回が、この順で連続的に行われるように構成されていることを特徴
25 徴としたものである。

この好適な実施態様によると、左右一対の駆動輪、ならびに左右に振り分けた操舵輪とキャスト車輪との全てを前後方向に向けることで、通常の直進走行を行える。この状態で、操作ハンドルにて操舵輪を操舵することで旋回でき、その際に操舵の切れ角の検出に基づいて、直進から、旋回、その場旋回を、この順で連続的に行える。

たとえば横行モードスイッチを選択すると、回動手段を作動させて両駆動輪を車体に対して90度状に換向（真横状に換向）できるとともに、操舵輪を車体に対して90度状に換向できる。そして、油圧モータを介して駆動輪を正逆に駆動させることで、サイドフォーク式搬送用車両を左右で横行走行できる。

このように好適な実施態様によると、フォーク作業を常に安定して行うことができる4輪タイプでありながら、直進、旋回、その場旋回を、この順で連続的に行うことができるとともに、横行も可能にできる。

そして前述した第3の目的を達成するために、本発明のサイドフォーク式搬送用車両における別の実施態様では、左右一対の換向輪の回動を行わせる換向輪回動手段が設けられ、この換向輪回動手段は、換向用シリンダーと、この換向用シリンダーの伸縮動により換向輪を回動させるリンク機構とからなり、前記換向用シリンダーは、左右方向のシリンダー本体と、このシリンダー本体内に配設された一対のピストンと、これらピストンに連結され左右方向で外側に突出される一対のピストンロッドとにより構成され、前記換向用シリンダーは、ハンドル操作によりオービットロールにて左右作動を行うとともに、それぞれのコントロールバルブを作動させることで

、両ピストンが各別に作動可能となるように構成されていることを特徴としたものである。

この別の実施態様によると、通常走行時には、左右の駆動輪ならびに左右の換向輪は前後方向に向いている。このとき、ピストンロッドの内端部分は互いに当接し、そして左右のピストンは左右で均等状に位置している。通常走行動の際にハンドル操作することで、オービットロールからの制御流によって両ピストンロッドを一体状（同時）に移動させ、この移動を、リンク機構を介して換向輪側に伝達し、以て換向輪を縦軸心の周りに換向できる。

10 また、その場旋回モードを選択すると、換向用シリンダーを、両ピストンがそれぞれ外端に達するように左右へ限度まで作動させ、これにより左右の換向輪を、その後端側が互いに離れるように傾斜した状態に換向でき、さらに駆動輪回動手段を作動して左右の駆動輪も、その後端側が互いに近づくように傾斜した状態に換向でき、
15 これにより、その場での旋回を可能にできる。なお、その場旋回モードへのセットは、操作ハンドルの操作位置に関係なく行える。

通常走行時から横行走行へと切り換えるとき、たとえばレバー式の横行モードスイッチを操作し、回動手段と換向輪回動手段とを作動させる。すなわち回動手段を作動させて、駆動輪を縦軸心の周りに回動させ、車体に対して90度状に換向（真横に換向）させる。
20 また換向輪回動手段では、それぞれのコントロールバルブからの制御流によって、両ピストンロッドを指定した位置にまで伸縮動させ、リンク機構を介して換向輪を、車体に対して90度状に換向（真横に換向）させる。このような横行モードへのセットは、操作ハン
25 ドルの操作位置に関係なく行える。

このようにして換向輪や駆動輪を真横に換向したのち、駆動輪を正逆に駆動させることで、フォークリフトを左右で横行走行できる。その際に左右一对の換向輪は追従回転する。そして横行走行を行っている際に、通常時と同様に操作ハンドルを操縦し、コントロールバルブからの制御流によって両ピストンロッドを許容範囲内において左右動させることにより、横行走行時の位置、旋回、補正などを行える。

このように別の実施態様によると、4輪車タイプであり、そして一本の換向用シリンダーを用い、この換向用シリンダーのピストンロッドを左右に分割してそれぞれ制御する簡単な構成でありながら、通常走行時および横行走行時の換向やその場旋回を、常に円滑にかつ確実に行うことができる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態を示し、サイドフォーク式搬送用車両の一部切り欠き側面図である。

図 2 は同サイドフォーク式搬送用車両の縦断正面図である。

図 3 は同サイドフォーク式搬送用車両の一部切り欠き平面図である。

図 4 は同サイドフォーク式搬送用車両の概略斜視図である。

図 5 は同サイドフォーク式搬送用車両の駆動輪部分の一部切り欠き正面図である。

図 6 は同サイドフォーク式搬送用車両の換向輪部分の一部切り欠き正面図である。

図 7 は同サイドフォーク式搬送用車両の概略平面図で、(a) は直

進走行時、(b)は通常旋回時である。

図8は同サイドフォーク式搬送用車両の概略平面図で、(a)はその場旋回時、(b)は横行走行時である。

図9は本発明の第2の実施の形態を示し、サイドフォーク式搬送用
5 車両の概略平面図で、(a)は直進走行時、(b)は平行移動時である。

図10は本発明の第3の実施の形態を示し、サイドフォーク式搬送用車両の概略平面図である。

図11は同サイドフォーク式搬送用車両の換向輪部分で、(a)は
10 増速説明図、(b)は操舵増速説明図である。

図12は本発明の第1の実施の形態と従来例との作用を比較した概略平面図である。

図13は本発明の第4の実施の形態を示し、サイドフォーク式搬送用車両の一部切り欠き側面図である。

15 図14は同サイドフォーク式搬送用車両の作用説明図である。

図15は同サイドフォーク式搬送用車両の操舵輪とキャスタ車輪部分の一部切り欠き正面図である。

図16は同サイドフォーク式搬送用車両の操舵輪とキャスタ車輪部分の一部切り欠き平面図である。

20 図17は同サイドフォーク式搬送用車両の概略平面図で、(a)は直進走行時、(b)は大半径旋回時である。

図18は同サイドフォーク式搬送用車両の概略平面図で、(a)は中半径旋回時、(b)は小半径旋回時である。

図19は同サイドフォーク式搬送用車両の概略平面図で、(a)は
25 その場旋回時、(b)は横行走行時である。

図 2 0 は本発明の第 5 の実施の形態を示し、サイドフォーク式搬送用車両の換向輪回転手段部分の一部切り欠き平面図である。

図 2 1 は同サイドフォーク式搬送用車両の一部切り欠き側面図である。

- 5 図 2 2 は同サイドフォーク式搬送用車両の換向輪部分の一部切り欠き正面図である。

図 2 3 は同サイドフォーク式搬送用車両の概略平面図で、(a) は直進走行時、(b) は横行走行時である。

- 10 図 2 4 は同サイドフォーク式搬送用車両の換向輪部分の作用説明図で、(a) は通常旋回時、(b) はその場旋回時、(c) は横行走行時である。

図 2 5 は同サイドフォーク式搬送用車両の電気制御の説明図で、(a) は横行右旋回時、(b) は横行左旋回時である。

- 15 図 2 6 は従来例を示し、サイドフォーク式搬送用車両の旋回時の概略平面図である。

図 2 7 は同サイドフォーク式搬送用車両の縦断正面図である。

図 2 8 は同サイドフォーク式搬送用車両の一部切り欠き側面図である。

20 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の第 1 の実施の形態を、図 1 ～図 8、図 1 2 に基づいて説明する。なお、図 4、図 1 2 は従来例と兼用されている。そして従来例 (図 4、図 1 2、図 2 7、図 2 8) と同一またはほぼ同一構成物については、同一符号を付してその詳細は省略する。

- 25 すなわち、1 は車体、2 は駆動輪、3 は換向輪、4 はエンジン、

5 はガイドレール、6 は可動体、7 はマスト、8 はガイドローラ、
9 は昇降体、10 はフォーク、11 はリフトシリンダー、13 はリ
ーチ手段、14 は支持杆、15 は支持ピン、16 は連結ピン、17
は作動シリンダー、20 は運転部、21 は運転席、22 は操作ハン
5 ドル、23 は操作レバー、25 は柵装置をそれぞれ示す。

左右一对の駆動輪2は、それぞれ車体2に対して90度状に換向
可能（真横に換向可能）に設けられている。すなわち駆動輪2は、
そのリム2aがそれぞれ油圧モータ30の回転フランジ（駆動軸）
31に連結具32を介して直接に取り付けられることで、油圧モー
10 タ30側に連動連結されている。

そして油圧モータ30のマウントは、逆L字状の旋回部材33に
おける縦板部分に横向きで取り付けられている。また旋回部材33
における横板部分は、軸受34と縦軸35とを介して、車体1側に
対して縦軸心36の周りに回動自在に設けられている。その際に縦
15 軸心36は、駆動輪2の真上部分に位置されるように構成されてい
る。

前記油圧モータ30、すなわち旋回部材33の回動を行わせる回
動手段40が設けられる。この回動手段40は横行用シリンダー4
1を有し、この横行用シリンダー41は、そのシリンダー本体42
20 が車体2側に縦ピン44を介して揺動自在に取り付けられている。
またピントンロッド43が、片側の旋回部材33から連設されたリ
ンク45に縦方向の連結ピン46を介して相対回動自在に連結され
ている。

そして左右の縦軸35に固定されたアーム47間が、リンク体4
25 8と連結ピン49とを介して相対回動自在に連結されている。その

際にリンク体 4 8 は、両駆動輪 2 が直進方向に向いているときに、左右の縦軸心 3 6 を結ぶ左右方向線に対してクロス状となるように配設されている。

したがって、横行用シリンダー 4 1 の作動によって、リンク 4 5 を介して旋回部材 3 3 を回動させることで、油圧モータ 3 0 などを通じて片側の駆動輪 2 を縦軸心 3 6 の周りに換向して真横に向け得るとともに、アーム 4 7 やリンク体 4 8 などを通じて他側の駆動輪 2 を縦軸心 3 6 の周りに換向して真横に向け得る。すなわち回動手段 4 0 によると、共通の横行用シリンダー 4 1 の作動によって、左右の駆動輪 2 が互いに逆方向に換向されて真横に向くように構成されている。以上の 4 1 ~ 4 9 などにより、回動手段 4 0 の一例が構成される。

前記車体 2 側には、エンジン 4 により駆動される一対の油圧ポンプ 5 1 が設けられている。そして、一個の油圧モータ 3 0 にそれぞれ油圧ポンプ 5 1 が対応されるように、すなわち、2 ポンプ 2 モータタイプの油圧駆動システム（H S T システム）になるように、対応する油圧ポンプ 5 1 と油圧モータ 3 0 とが配管（油圧ホースなど）5 2 を介して連通されている。

左右一対の換向輪 3 は、それぞれ車体 2 に対して 1 8 0 度以上に換向可能に設けられている。すなわち、左右一対の換向輪 3 は、それぞれ旋回ブラケット 5 5 に横方向の車軸 5 6 などを通じて遊転自在に取り付けられている。そして旋回ブラケット 5 5 は、軸受 5 7 や縦軸 5 8 などを通じて、車体 2 側に対して縦軸心 5 9 の周りに回動自在に設けられている。その際に縦軸心 5 9 は車軸 5 1 の位置に対して前後方向にずれており、以て全体がキャスタ形式とされてい

る。

以下に、上記した第 1 の実施の形態における作用を説明する。

図 1 ～ 図 4、図 5 や図 6 の実線、ならびに図 7 の (a) は、左右
5 対の駆動輪 2 ならびに左右一对の換向輪 3 が前後方向に向いてお
り、以て通常走行における直進時を示している。このとき回動手段
4 0 では、横行用シリンダー 4 1 が中間状に位置されるとともに、
リンク体 4 8 は左右方向線に対してクロス状となるように位置され
ている。このような搬送用車両は、運転部 2 0 の運転席 2 1 に座っ
た作業者が操作ハンドル 2 2 を操縦などして走行動し得る。

10 たとえば、搬送用車両を停止させた状態で、図 2 の実線に示すよ
うに、リーチ手段 1 3 の作動シリンダー 1 7 を収縮動させることで
、ガイドローラ 8 を介して可動体 6 ならびにマスト 7 をリーチ手段
1 3 側へ横移動させ、以てフォーク 1 0 を退入動させ得る。また、
リーチ手段 1 3 の作動シリンダー 1 7 を伸展動させることで、ガイ
15 ドローラ 8 を介して可動体 6 ならびにマスト 7 をリーチ装置 1 3 と
は離れる側へ横移動させ、以て図 2 の仮想線に示すように、フォーク
1 0 を横方向に突出動させ得る。

そしてリフトシリンダー 1 1 による昇降体 9 の昇降動、すなわち
フォーク 1 0 の昇降動を適宜に組み込むことで、所期の搬送物の積
20 み下ろしを行える。

前述した走行動の際に、両駆動輪 2 の回転数差に応じて換向され
る。すなわち、たとえば図 7 の (b) に示すように、左側の回転数
7 5 A に対して右側の回転数 7 5 B を高くしたとき、その回転数差
によって搬送用車両は左旋回を行う。その際に左右一对の換向輪 3
25 はキャスト形式であることから、その向きを旋回方向に自動的に変

更しながら追従回転を行うことになる。

これによって搬送用車両を、たとえば図 1 2 の Z における実線から仮想線に示すように、左側に旋回走行して柵装置 2 5 に横付けし得る。なお右旋回は、右側の回転数に対して左側の回転数を高くすることで、同様にして行える。

また、その場旋回モードを選択すると、図 8 の (a) に示すように、横行用シリンダー 4 1 が所定量で収縮作動され（途中で止められ）、これにより左右の駆動輪 2 は、後端側が互いに近づくように傾斜した状態に換向される。このようにして駆動輪 2 の換向を行ったことをセンサーなどで感知して、インジケータランプを点灯させ、これにより、その場旋回モードが可能になる。

したがって、エンジン 4 により駆動されている一対の油圧ポンプ 5 1 からの油圧を、運転席 2 1 における正逆制御により、対応した油圧モータ 3 0 に配管 5 2 を介して供給することで、駆動輪 2 を正逆に駆動させ、以て搬送用車両を左右でその場旋回し得る。このとき、旋回中心 O は車体 1 内に位置され、以て小さい旋回半径 r でその場旋回し得る。

たとえば、前述したような旋回を含めた通常の走行によって、図 1 2 の Z における実線に示すように、搬送用車両を柵装置 2 5 に横付けしたのち、この通常走行から横行走行へと切り換えることで、搬送用車両を柵装置 2 5 の前面に対して十分に寄せ得る（幅寄せし得る）。これは、たとえばレバー式の横行モードスイッチ（図示せず）を操作し、回動手段 4 0 を作動させることで行える。

すなわち回動手段 4 0 では、レバーを傾けることにより横行用シリンダー 4 1 を伸展作動させ、リンク 4 5 を介して片側の旋回部材

3 3 を縦軸心 3 6 の周りに回動させるとともに、縦軸 3 5、アーム 4 7、リンク体 4 8などを介して他側の旋回部材 3 3 を縦軸心 3 6 の周りに回動させる。これにより、図 5 の仮想線ならびに図 8 の (b) に示すように、両駆動輪 2 を車体 1 に対して 9 0 度状に換向 (5 真横に換向) させる。

ここで駆動輪 2 は、それぞれ油圧モータ 3 0 と一体であることから、その換向は容易にスムーズに行え、さらに縦軸心 3 6 が駆動輪 2 の真上部分に位置されることから、駆動輪 2 はコンパクトにして 9 0 度状の換向が行えることになる。

10 このようにして駆動輪 2 の 9 0 度状の換向を行ったこと、すなわち駆動輪 2 が真横に換向したことをセンサーなどで感知して、インジケータランプを点灯させ、これにより横行モードが可能になる。したがって、油圧モータ 3 0 を介して駆動輪 2 を正逆に駆動させることで、搬送用車両を左右で横行走行させ得、以て搬送用車両を柵
15 装置 2 5 の前面に対して充分に寄せ得る (幅寄せし得る)。

その際に左右一対の換向輪 3 は、キャスタ形式であることから、図 6 の仮想線、ならびに図 8 の (b) に示すように、その向きを 9 0 度状に自動的に変更して、追従回転を行うことになる。そして搬送用車両を柵装置 2 5 の前面、すなわち、荷物に対してぎりぎりま
20 で容易に寄せし得ることで、切り返し走行による幅寄せを不要にできるとともに、フォーク 1 0 による荷物の出し入れは安定して行える。

このような横行走行を行っている際に、図 8 の (b) に示すように、横行用シリンダー 4 1 の収縮作用室が少しの幅を確保している
25 ことから、このゆとりを利用して、横行走行時の位置、旋回、補正

などを行える。すなわち、ピストンロッド 4 3 をゆとり幅（最大で左右約 30°）の範囲において左右動させることにより、横行走行時の位置、旋回、補正などを行える。

5 なお、上述したような各種の動作うち、その場旋回モードや横行モードの解除は、指定した位置（中立位置または操作ハンドル 2 2 のセンサーと合う位置）に戻るように、ピストンロッド 4 3 を動かすことで行える。

次に、本発明の第 2 の実施の形態を、図 9 に基づいて説明する。

すなわち図 9 の（a）に示すように、回動手段 4 0 のリンク体 4
10 8 は、両駆動輪 2 が直進方向に向いているときに、左右の縦軸心 3 6 を結ぶ左右方向線に対して平行状となるように配設されている。

この第 2 の実施の形態によると、平行移動モードを選択したとき、図 9 の（b）に示すように、横行用シリンダー 4 1 が所定量で収縮作動され（途中で止められ）、これにより左右の駆動輪 2 が同方向に傾斜して換向される。このようにして駆動輪 2 の換向を行った
15 ことをセンサーなどで感知して、インジケータランプを点灯させ、これにより平行移動モードが可能になる。したがって、油圧モータ 3 0 を介して駆動輪 2 を同方向に駆動させることで、搬送用車両を左右の傾斜方向で平行移動し得る。

20 次に、本発明の第 3 の実施の形態を、図 1 0、図 1 1 に基づいて説明する。

すなわち図 1 0 に示すように、左右一対の前車輪のうち、一方はキャスト形式の換向輪 3 であるが、他方は車輪上に縦軸 5 8（縦軸心 5 9）が位置された換向輪 3 Aとされている。そして換向輪 3 A
25 は、操作ハンドル 2 2 にて操舵される構成とされている。

この第3の実施の形態によると、換向輪3Aは縦軸58の真下状態で旋回されることから、その旋回時に車輻に対して、必要以上に外側にはみ出したり内側に入り込むこともなく、以て常に所定の位置で安定性良く旋回し得ることになる。その際に換向輪3Aは、その
5 場旋回や駆動軸中心旋回などを行うために180度以上の切れ角が必要であり、これを円滑に行うために、ギアやチェーンで増速したり、油圧モータなどを使って操舵している。

すなわち図11の(a)に示すように、縦軸58上にピニオン60が設けられ、このピニオン60に常時啮合されるラック61が、
10 押し引きシリンダー62のピストンロッド63に連結されている。したがって、操作ハンドル22の切れ角に応じて押し引きシリンダー62を作動させることで、換向輪3Aの180度以上の旋回を容易に円滑に実現し得る。

また図11の(b)に示すように、縦軸58上に受動ギア65が
15 設けられるとともに、この受動ギア65に常時啮合される伝動ギア66が設けられている。そして、操作ハンドル22が連動されるギアボックス67が設けられている。このギアボックス67からのピットマンアーム68と前記伝動ギア66とがドラッグリンク69などを介して連動されるとともに、伝動ギア66にはPSシリンダー
20 70が連動されている。したがって、受動ギア65と伝動ギア66とからなる増速ギア構成によって、換向輪3Aの180度以上の旋回を容易に円滑に実現し得る。

上記した第3の実施の形態では、一方はキャスタ形式の換向輪3とし、他方は車輪上に縦軸58が位置された換向輪3Aとされているが、これは左右の両輪ともに車輪上に縦軸58が位置された換向
25

輪 3 Aであってもよい。この場合に両換向輪 3 Aは、それぞれ独立して操舵される構成となっている。

次に、本発明の第 4 の実施の形態を、図 1 3 ～図 1 9 に基づいて説明する。

- 5 図 1 3 ～図 1 6 において、回動手段 4 0 の横行用シリンダー 4 1 は作動の途中で停止制御し得るように構成されている。左右一対の前車輪のうち、片側は操作ハンドル 2 2 にて操舵される操舵輪 1 0 0 に構成され、また他側は車体 1 側に対して回動自在なキャスト車輪 1 2 0 に構成されている。ここで操舵輪 1 0 0 やキャスト車輪 1 2 0 は、それぞれ車体 1 に対して 1 8 0 度以上に換向可能に設けら
- 10 れている。

- すなわち、操舵輪 1 0 0 は、そのリム 1 0 0 a の部分が旋回部材 1 0 1 における縦板部分に横方向の車軸 1 0 2 などを介して遊転自在に取り付けられている。そして旋回部材 1 0 1 における横板部分
- 15 は、軸受 1 0 3 や縦軸 1 0 4 などを介して、車体 1 側に対して縦軸心 1 0 5 の周りに回動自在に設けられている。その際に縦軸心 1 0 5 は、操舵輪 1 0 0 の真上部分に位置されるように構成されている。

- この操舵輪 1 0 0 を縦軸心 1 0 5 の周りに回動させる操舵輪回動
- 20 手段 1 0 6 が設けられ、この操舵輪回動手段 1 0 6 は電気制御される換向用シリンダー 1 0 7 を有している。すなわち、換向用シリンダー 1 0 7 は、そのシリンダー本体 1 0 8 が左右方向とされて車体 1 側に固定されるとともに、そのピストンに連結されたピストンロッド 1 0 9 は車幅方向の外側に突出されている。そして前記縦軸 1
- 25 0 4 側から連設されたアーム体 1 1 0 とピストンロッド 1 0 9 の突

出端との間が、リンク 1 1 1 や縦方向の連結ピン 1 1 2 , 1 1 3 など
を介して相対回動自在に連結されている。

また換向用シリンダー 1 0 7 は、操作ハンドル 2 2 を回すことで
直結操作されるオービットロール（全油圧式パワーステアリングシ
5 ステム） 1 1 4 の制御によって、あるいはセミインテグラル式のパ
ワーステアリングシステム（図示せず。）の操作によって、左右方
向に作動されるように構成されている。

したがって、換向用シリンダー 1 0 7 が中間作動のときに操舵輪
1 0 0 が前後方向に向くように構成された状態において、操作ハン
10 ドル 2 2 の切れ角に応じて換向用シリンダー 1 0 7 が伸展動される
。この換向用シリンダー 1 0 7 の伸展動によって、リンク 1 1 1 や
アーム体 1 1 0 などを介して縦軸 1 0 4 が回動され、以て旋回部材
1 0 1 などを介して操舵輪 1 0 0 を縦軸心 1 0 5 の周りに換向して
真横状に向け得る。以上の 1 0 6 ~ 1 1 4 などにより、操舵輪 1 0
15 0 を縦軸心 1 0 5 の周りに回動させる操舵輪回動手段 1 0 6 の一例
が構成される。

前記キャスト車輪 1 2 0 は、旋回ブラケット 1 2 1 に横方向の車
軸 1 2 2 などを介して遊転自在に取り付けられている。そして旋回
ブラケット 1 2 1 は、軸受 1 2 3 や縦軸 1 2 4 などを介して、車体
20 1 側に対して縦軸心 1 2 5 の周りに回動自在に設けられている。そ
の際に縦軸心 1 2 5 は車軸 1 2 2 の位置に対して前後方向にずれて
おり、以てキャスト形式とされている。

上記構成からなるサイドフォーク式搬送用車両は、操作ハンドル
2 2 にて操舵輪 1 0 0 を操舵した際の切れ角の検出に基づいて、直
25 進 A、旋回 B、その場旋回 C が、この順で連続的に行われるように

構成されている。さらに横行モードを選択することで横行Dが行われるように構成されている。

そのために、たとえば操作ハンドル22の切れ角を検出するための検出手段（センサーなど）128が設けられ、そして検出手段128からの信号が入れられるコントローラ129が設けられている。さらにコントローラ129に接続されかつ横行用シリンダー41を作動させるコントロールバルブ127が設けられている。

以下に、上記した第4の実施の形態における作用を説明する。

図13、図15の実線、図16、ならびに図17の(a)は、左右一对の駆動輪2、ならびに左右に振り分けられた操舵輪100とキャスト車輪120の全てが前後方向に向いており、以て通常走行における直進Aの状態を示している。このとき回動手段40では、横行用シリンダー41が中間状に位置されるとともに、リンク体48は左右方向線に対してクロス状となるように位置されている。また操舵輪回動手段106では、換向用シリンダー107が中間状に位置されている。このようなサイドフォーク式搬送用車両は、運転部20の運転席21に座った作業者が操作ハンドル22などを操縦して走行動し得る。

サイドフォーク式搬送用車両の走行動は、操作ハンドル22にて操舵輪100を操舵した際の切れ角の検出に基づいて、回動手段40や操舵輪回動手段106を制御し、かつ駆動輪2を駆動制御することで、直進A、旋回B1～B3、その場旋回Cが、この順で連続的に行われるように構成されている。その際にキャスト車輪120は、そのキャスト機能によって、向きを換向方向に自動的に変更しながら追従回転を行うことになる。

すなわち図 1 4、図 1 7 の (a) において、全てが前後方向に向
いているときには、操作ハンドル 2 2 の切れ角を検出する検出手段
1 2 8 からコントローラ 1 2 9 へ前進切れ角信号 F が入れられる。
そしてコントローラ 1 2 9 からの前進制御信号 f がコントロールバ
5 ルブ 1 2 7 に入れられ、以て横行用シリンダー 4 1 が中間作動とさ
れて両駆動輪 2 の前後向き姿勢が維持される。また操作ハンドル 2
2 に直結されたオービットロール 1 1 4 の制御によって、換向用シ
リンダー 1 0 7 が中間作動とされて操舵輪 1 0 0 の前後向き姿勢が
維持される。さらに前進制御信号 f によって両油圧ポンプ 5 1 が同
10 量駆動され、以て両駆動輪 2 が同回転数 1 3 0 A で回転されて通常
走行における直進 A が行われる。

また操作ハンドル 2 2 を、たとえば右方向に切ったときには旋回
モードに入り、図 1 4、図 1 7 の (b) において、検出手段 1 2 8
からコントローラ 1 2 9 へ第 1 旋回切れ角信号 G が入れられる。そ
15 してコントローラ 1 2 9 からの第 1 旋回制御信号 g がコントロール
バルブ 1 2 7 に入れられるが、横行用シリンダー 4 1 が中間作動と
された両駆動輪 2 の前後向き姿勢は維持される。また操作ハンドル
2 2 の回転操作に基づくオービットロール 1 1 4 の制御によって、
換向用シリンダー 1 0 7 が少し伸展作動されて操舵輪 1 0 0 が右向
20 きに換向される。さらに第 1 旋回制御信号 g によって両油圧ポンプ
5 1 が異量駆動され、以て左側の駆動輪 2 の回転数 1 3 0 B に対し
て右側の駆動輪 2 の回転数 1 3 0 C を低くして、その回転数差によ
ってサイドフォーク式搬送用車両は大半径で右に旋回 B 1 される。

また操作ハンドル 2 2 を、引き続いて右方向に切ったときには、
25 図 1 4、図 1 8 の (a) において、検出手段 1 2 8 からコントロー

ラ 1 2 9 へ第 2 旋回切れ角信号 H が入れられる。そしてコントローラ 1 2 9 からの第 2 旋回制御信号 h がコントロールバルブ 1 2 7 に入れられるが、横行用シリンダー 4 1 が中間作動とされた両駆動輪 2 の前後向き姿勢は維持される。また操作ハンドル 2 2 の回転操作
5 に基づくオービットロール 1 1 4 の制御によって、換向用シリンダー 1 0 7 がより伸展作動されて操舵輪 1 0 0 が真横状向きに換向される。さらに第 2 旋回制御信号 h によって、右側の油圧ポンプ 5 1 が停止されるとともに左側の油圧ポンプ 5 1 が駆動され、以て左側の駆動輪 2 のみが中間回転数 1 3 0 D で駆動されて、サイドフォーク式搬送用車両は中半径で右に旋回 B 2 される。
10

また操作ハンドル 2 2 を、引き続いて右方向に切ったときには、図 1 4、図 1 8 の (b) において、検出手段 1 2 8 からコントローラ 1 2 9 へ第 3 旋回切れ角信号 I が入れられる。そしてコントローラ 1 2 9 からの第 3 旋回制御信号 i がコントロールバルブ 1 2 7 に入れられるが、横行用シリンダー 4 1 が中間作動とされた両駆動輪 2 の前後向き姿勢は維持される。また操作ハンドル 2 2 の回転操作
15 に基づくオービットロール 1 1 4 の制御によって、換向用シリンダー 1 0 7 がさらに伸展作動されて操舵輪 1 0 0 が斜め後向き状に換向される。さらに第 3 旋回制御信号 i によって、左側の油圧ポンプ 5 1 が中間回転数 1 3 0 D で前進駆動されるとともに、右側の油圧ポンプ 5 1 が中間回転数 1 3 0 E で後進駆動され、以て互いの逆方向への駆動回転も相俟って、サイドフォーク式搬送用車両は小半径で右に旋回 B 3 される。
20

また、操作ハンドル 2 2 を引き続いて右方向に切ったときには、
25 その場旋回モードに入り、図 1 4、図 1 9 の (a) において、検出

手段 1 2 8 からコントローラ 1 2 9 へその場旋回切れ角信号 J が入れられる。そして操作ハンドル 2 2 の回転操作に基づくオービットロール 1 1 4 の制御によって、換向用シリンダー 1 0 7 が限度近くまで伸展作動されて操舵輪 1 0 0 が斜め後向き状に換向される。

- 5 さらにコントローラ 1 2 9 からの場旋回制御信号 j がコントロールバルブ 1 2 7 に入れられることによって、回動手段 4 0 の横行用シリンダー 4 1 が所定量で収縮作動され（途中で止められ）る。これにより左右の駆動輪 2 が、後端側が互いに近づくように傾斜した状態（所定の角度）に回動されるとともに、左側の駆動輪 2 が中間
10 回転数 1 3 0 D で前進駆動されることと右側の駆動輪 2 が中間回転数 1 3 0 E で後進駆動されることとが継続され、以てサイドフォーク式搬送用車両はその場旋回 C を行う。このとき、旋回中心 O は車体 1 内に位置され、以て小さい旋回半径でその場旋回 C し得る。

- 15 上述したように走行されるサイドフォーク式搬送用車両は、その旋回を含めた通常の走行を停止させたのち、たとえばレバー式の横行モードスイッチ（図示せず）を操作して回動手段 4 0 を作動させることで、その走行は横行 D へと切り換え得る。

- 20 すなわち回動手段 4 0 では、レバーを傾けることにより、コントローラ 1 2 9 に対して第 2 旋回切れ角信号 H と同様の横行モード信号 K が入れられる。そしてコントローラ 1 2 9 からの横行制御信号 k がコントロールバルブ 1 2 7 に入れられることで、横行用シリンダー 4 1 を伸展作動させる。これにより、リンク 4 5 を介して片側の旋回部材 3 3 を縦軸心 3 6 の周りに回動させるとともに、縦軸 3 5、アーム 4 7、リンク体 4 8などを介して他側の旋回部材 3 3 を
25 縦軸心 3 6 の周りに回動させることになり、以て図 1 9 の（b）に

示すように、両駆動輪 2 を車体 1 に対して 90 度状に換向（真横状に換向）させる。

ここで駆動輪 2 は、それぞれ油圧モータ 30 と一体であることから、その換向は容易にスムーズに行え、さらに縦軸心 36 が駆動輪 2 の真上部分に位置されることから、駆動輪 2 はコンパクトにして 90 度状の換向が行えることになる。

さらに図 14 において、操作ハンドル 22 の回転操作に基づくオービットロール 114 の制御によって、換向用シリンダー 107 が伸展作動されて操舵輪 100 が真横状向きに換向される。

10 このようにして駆動輪 2 や操舵輪 100 の 90 度状の換向を行ったこと、すなわち駆動輪 2 や操舵輪 100 が真横状に換向したことをセンサーなどで感知して、インジケータランプを点灯させ、これにより横行モードが可能になる。したがって、油圧モータ 30 を介して駆動輪 2 を正逆に駆動させることで、搬送用車両を左右で横行
15 D させ得る。その際にキャスト車輪 120 は、図 15 の仮想線、ならびに図 19 の (b) に示すように、その向きを 90 度状に自動的に変更して、追従回転を行うことになる。

このような横行走行を行っている際に、図 19 の (b) に示すように、横行用シリンダー 41 や換向用シリンダー 107 の収縮作用室が少しの幅を確保していることから、このゆとりを利用して、横行
20 D 時の位置、旋回、補正などを行える。すなわち、ピストンロッド 43 をゆとり幅（最大で左右約 30°）の範囲において左右動させることにより、横行 D 時の位置、旋回、補正などを行える。

次に、本発明の第 5 の実施の形態を、図 20 ～図 25 に基づいて
25 説明する。

車体 1 の下部複数箇所、すなわち、前記フォーク 10 の突出側における前後の二箇所には、下向きのシリンダー 200 が設けられ、これらシリンダー 200 のピストンロッドの下端には、床に対して当接離間自在な転倒防止用のアウトリガー 201 が設けられている
5 。

左右一对の換向輪 203 A, 203 B と左右一对の駆動輪 204 A, 204 B は、それぞれ車体 1 に対して 90 度状に換向可能（真横に換向可能）に設けられている。左右一对の換向輪 203 A, 203 B は、そのリムの部分がそれぞれ旋回部材 205 における縦板
10 部分に横方向の車軸 206 などを通して遊転自在に取り付けられ、また旋回部材 205 における横板部分は、軸受 207 と縦軸 208 とを通して、車体 1 側に対して縦軸心 209 の周りに回動自在に設けられている。

左右一对の換向輪 203 A, 203 B を縦軸心 209 の周りに回
15 動させる換向輪回動手段 210 が設けられる。この換向輪回動手段 210 は、換向用シリンダー 211 と、この換向用シリンダー 211 の伸縮動により換向輪 203 A, 203 B を回動させるリンク機構 217 A, 217 B などから構成される。

前記換向用シリンダー 211 は、左右方向のシリンダー本体 21
20 2 と、このシリンダー本体 212 内に配設された一对のピストン 213 A, 213 B と、これらピストン 213 A, 213 B に連結され左右方向で外側に突出される一对のピストンロッド 214 A, 214 B などにより構成されている。その際にシリンダー本体 212 は、その長さ方向を左右方向として車体 1 側に取り付けられている
25 。

- またピストンロッド 2 1 4 A, 2 1 4 B の内端部分 2 1 4 a, 2 1 4 b は、ピストン 2 1 3 A, 2 1 3 B を貫通して内側に突出され、そして互いに当接自在に構成されている。これによりピストン 2 1 3 A, 2 1 3 B の外面側にそれぞれ外側作用室 2 1 5 A, 2 1 5 B が形成され、そしてピストン 2 1 3 A, 2 1 3 B の相対向面間に共通の内側作用室 2 1 6 が形成される。なお内側作用室 2 1 6 の左右幅（長さ）は、内端部分 2 1 4 a, 2 1 4 b が互いに当接された際に最短幅 2 1 6 e に形成され、また両ピストン 2 1 3 A, 2 1 3 B が外端に達することで最長幅 2 1 6 E に形成される。
- 10 前記リンク機構 2 1 7 A, 2 1 7 B は、両縦軸 2 0 8 側から連設されたアーム体 2 1 8 A, 2 1 8 B と、これらアーム体 2 1 8 A, 2 1 8 B に連結ピン 2 1 9 A, 2 1 9 B を介して相対回動自在に連結されたリンク 2 2 0 A, 2 2 0 B などにより構成されている。そして、これらリンク 2 2 0 A, 2 2 0 B の遊端とピストン 2 1 3 A, 2 1 3 B の外端とが、連結ピン 2 2 1 A, 2 2 1 B を介して相対回動自在に連結されている。
- 15

- 前記換向用シリンダー 2 1 1 は、操作ハンドル 2 2 を回すことでオービットロール（全油圧式パワーステアリング）2 2 5 にて左右作動を行うように構成されている。すなわち、オービットロール 2 2 5 からの油路は外側作用室 2 1 5 A, 2 1 5 B へ接続されている。なお、オービットロール 2 2 5 から換向用シリンダー 2 1 1 への油路には、逆止弁（ダブルチェックバルブ）2 2 6 A, 2 2 6 B が介在されている。
- 20

- さらに換向用シリンダー 2 1 1 は、それぞれのコントロールバルブ 2 2 8 A, 2 2 8 B を作動させることで、両ピストン 2 1 3 A, 2 1 3 B を作動させることで、両ピストン 2 1 3 A, 2 1 3 B が外端に達することで最長幅 2 1 6 E に形成される。
- 25

2 1 3 B が各別に作動可能となるように構成されている。すなわち、コントロールバルブ 2 2 8 A, 2 2 8 B からの油路は、それぞれ外側作用室 2 1 5 A, 2 1 5 B と内側作用室 2 1 6 へ接続されている。ここでコントロールバルブ 2 2 8 A, 2 2 8 B としては電磁比例制御式などが採用される。

なお、たとえば縦軸 2 0 8 の部分には、この縦軸 2 0 8 の回動量を検出することで換向輪 2 0 3 A, 2 0 3 B の換向量を検出するセンサー（回動量検出手段） 2 2 3 A, 2 2 3 B が設けられている。

したがって、換向用シリンダー 2 1 1 の伸展作動により、リンク 2 2 0 A, 2 2 0 B やアーム体 2 1 8 A, 2 1 8 B などを通して縦軸 2 0 8 を回動させることで、旋回部材 2 0 5 などを通して換向輪 2 0 3 A, 2 0 3 B を縦軸心 2 0 9 の周りに換向して真横に向け得る。すなわち、換向用シリンダー 2 1 1 の伸展作動によって、左右の換向輪 2 0 3 A, 2 0 3 B は互いに逆方向に換向して真横に向くように構成されている。以上の 2 1 1 ~ 2 2 8 A, 2 2 8 B などにより、左右一对の換向輪 2 0 3 A, 2 0 3 B を縦軸心 2 0 9 の周りに回動させる換向輪回動手段 2 1 0 の一例が構成される。

以下に、上記した上記した第 5 の実施の形態における作用を説明する。

図 2 0、図 2 1、図 2 2 の実線、ならびに図 2 3 の (a) は、左右一对の換向輪 2 0 3 A, 2 0 3 B ならびに左右一对の駆動輪 2 0 4 A, 2 0 4 B が前後方向に向いており、以て通常走行における直進時を示している。このとき、ピストンロッド 2 1 4 A, 2 1 4 B の内端部分 2 1 4 a, 2 1 4 b が互いに当接されて内側作用室 2 1 6 は最短幅 2 1 6 e に形成され、そして左右の外側作用室 2 1 5 A

、 2 1 5 B は均等状の左右幅（長さ）に形成されている。

このようなサイドフォーク式搬送車両は、リーチ手段 1 3 の作動によってフォーク 1 0 を横方向に突出動させる際に、図 2 1 の仮想線に示すように、両シリンダー 2 0 0 の伸展動により各アウトリガー 2 0 1 が下降され、床に対して当接されることで、車体 1 の転倒防止が図られる。

またサイドフォーク式搬送車両の走行動の際に、操作ハンドル 2 2 の操縦に応じて換向される。すなわち、たとえば操作ハンドル 2 2 を右側へ回すことで、オービットロール 2 2 5 からの制御流によって換向用シリンダー 2 1 1 が作動され、図 2 4 の（a）に示すように、その左側の外側作用室 2 1 5 A が拡大されかつ右側の外側作用室 2 1 5 B が縮小されるように、両ピストンロッド 2 1 4 A, 2 1 4 B が一体状（同時）に右側へと移動される。

このような両ピストンロッド 2 1 4 A, 2 1 4 B の右側への移動は、リンク機構 2 1 7 A, 2 1 7 B を介して縦軸 2 0 8 に伝達され、以て旋回部材 2 0 5 を縦軸心 2 0 9 の周りに回動させ、換向輪 2 0 3 A, 2 0 3 B を換向させて右旋回し得る。なお、逆作用を同様に行うことで左旋回を行える。

また、その場旋回モードを選択すると、図 2 4 の（b）に示すように、換向用シリンダー 2 1 1 が左右へ限度まで作動され、すなわち、両ピストン 2 1 3 A, 2 1 3 B が外端に達して内側作用室 2 1 6 が最長幅 2 1 6 E に形成され、これにより左右の換向輪 2 0 3 A, 2 0 3 B が、後端側が互いに離れるように傾斜した状態に換向される。これに前後して、回動手段 4 0 が作動されて左右の駆動輪 2 0 4 A, 2 0 4 B は、後端側が互いに近づくように傾斜した状態に

換向される。これにより、その場での旋回を可能にし得、その際に、その場旋回モードへのセットは、操作ハンドル 22 の操作位置に関係なく行える。

上述したような通常の走行時から横行走行へと切り換えるとき、
5 たとえばレバー式の横行モードスイッチ（図示せず）を操作し、回動手段 40 と換向輪回動手段 210 とを作動させる。すなわち回動手段 40 では、上述と同様にして横行用シリンダー 41 を作動させることで、図 23 の（b）に示すように、駆動輪 204 A，204 B を車体 1 に対して 90 度状に換向（真横に換向）させる。

10 また換向輪回動手段 210 では、それぞれのコントロールバルブ 228 A，228 B からの制御流によって、両ピストンロッド 214 A，214 B が指定した位置にまで伸縮動され、リンク機構 217 A，217 B を介して、旋回部材 205 を縦軸心 209 の周りに回動させ、以て図 22 の仮想線、図 23 の（b）、ならびに図 24
15 の（c）に示すように、換向輪 203 A，203 B を車体 1 に対して 90 度状に換向（真横に換向）させる。

その際に指定した位置は、センサー 223 A，223 B の検出などにより制御される。なお、このような横行モードへのセットは、操作ハンドル 22 の操作位置に関係なく行える。

20 このようにして換向輪 203 A，203 B や駆動輪 204 A，204 B の換向を行ったこと、すなわち換向輪 203 A，203 B や駆動輪 204 A，204 B が真横に換向したことをセンサー 223 A，223 B などで感知して、インジケータランプを点灯させ、これにより横行モードが可能になる。

25 したがって、エンジン 4 により駆動されている一对の油圧ポンプ

5 1からの油圧を、運転席21における正逆制御により、対応した油圧モータ30に配管52を介して供給することで、駆動輪204A, 204Bを正逆に駆動させ、以てサイドフォーク式搬送用車両を左右で横行走行させ得る。その際に左右一対の換向輪203A, 5 203Bは追従回転される。

このような横行走行を行っている際に、図24の(c)に示すように、外側作用室215A, 215Bがそれぞれ少しの幅を確保していることから、このゆとりを利用して、横行走行時の位置、旋回、補正などを行える。すなわち、通常時と同様に操作ハンドル22
10 を操縦し、オービットロール225からの制御流によって、両ピストンロッド214A, 214Bを同時に左右動させることで可能となり、以て横行走行時の位置、旋回、補正などを行える。

なお、上述したような各種の動作うち、その場旋回モードや横行モードの解除は、指定した位置（中立位置または操作ハンドル22
15 のセンサーと合う位置）に戻るように、ピストンロッド214A, 214Bをそれぞれ動かし、最後に外側作用室215A, 215Bを加圧して、内端部分214a, 214bを互いに当接させることで行える。

また、通常走行時におけるバルブリークによる両ピストンロッド
20 214A, 214Bの離間に対しては、チェックバルブを設けたり、定期的に外側作用室215A, 215Bを加圧して、互いに当接させている。

上記した第5の実施の形態に電気制御を追加したとき、以下のI～Vに示すような利点が得られる。

25 I. 図23の(a)に示すような横行直進時からの換向は、換向

輪 2 0 3 A, 2 0 3 B の切れ角に応じて駆動輪 2 0 4 A, 2 0 4 B
を、図 2 5 の (a) に示すように、後端側を互いに離れるように傾
斜させた状態の横行右旋回姿勢や、図 2 5 の (b) に示すように、
後端側を互いに近づくように傾斜させた状態の横行左旋回姿勢にで
5 き、よりスムーズな換向を行うことができる。

II. その場旋回モードや横行モードの解除時に、ピストンロッド
2 1 4 A, 2 1 4 B が指定した位置 (たとえば中立位置) に戻ると
、ハンドルノブとの位置が合わなくなるが、この場合、操作ハンド
ル 2 2 の部分にセンサーを設置し、操作ハンドル 2 2 の位置に合う
10 ところに戻すことで、ノブずれを防止できる。また、このシステム
を通常走行の換向時に利用すれば、オービットロール 2 2 5 のノブ
ずれ制御も可能となる。

III. バルブリークによる両ピストンロッド 2 1 4 A, 2 1 4 B の
離間に対しては、両ピストンロッド 2 1 4 A, 2 1 4 B が自動的に
15 互いに当接するようにコントロールできる。

IV. 横行モードへのセット途中はサイドフォーク式搬送用車両が
動かない、サイドフォーク式搬送用車両が停止でないとモードの切
り替えはできない、などの機能を簡単に実現でき、人への制限が殆
どない状態にできる。

20 V. 他の荷役制御も行うことができる。

上記した各実施の形態では、回動手段 4 0 の駆動源として横行用
シリンダー 4 1 が示されているが、これは電気モータや油圧モータ
などであってもよい。

上記した各実施の形態では、回動手段 4 0 の駆動源として両駆動
25 輪 2 に作用する (兼用した) 横行用シリンダー 4 1 が示されている

が、これは左右独立した横行用シリンダー、電気モータ、油圧モータなどであってもよい。この場合には、独立した駆動源をそれぞれ各別に制御することで、走行モードを自由に切り換えられる。

上記した各実施の形態では、サイドフォーク式搬送用車両の駆動形式として、2ポンプ2モータタイプの油圧駆動システムを採用しているが、これは1ポンプ2モータタイプの油圧駆動システムなどを採用してもよい。この場合、特に平行移動モードに好適となる。

上記した各実施の形態では、たとえば重量物の搬送などに使用される自由走行自在なサイドフォーク式搬送用車両が示されているが、これは、たとえば車体側に設けられたピックアップコイルが床側の誘導線上の電磁波をキャッチすることで、一定の自動化搬送ラインなどで走行自在なサイドフォーク式搬送用車両であってもよい。

上記した第1～第3の実施の形態では、左右一对の駆動輪2と左右一对の換向輪3が設けられた4輪形式が示されているが、これは左右一对の駆動輪2と中央部分（1輪）の換向輪3が設けられた3輪形式であってもよい。

上記した第4の実施の形態では、操作ハンドル22にて操舵輪100を操舵した際に、操作ハンドル22の部分での切れ角を検出手段128により検出しているが、これは操舵輪100の部分での切れ角を検出手段128により検出する形式などであってもよい。

上記した第4の実施の形態では、右への旋回が可能なサイドフォーク式搬送用車両が示されているが、これは左側へ操舵輪100を配設することで、左への旋回が可能なサイドフォーク式搬送用車両とし得る。

上記した第4の実施の形態では、旋回を三段階B1～B3で行う

形式とされているが、これは一段階や、三段階以外の複数段階で行う形式であってもよい。

請求の範囲

1. 車体には、左右一对の駆動輪と換向輪が設けられるとともに、
左右方向に往復移動自在なマストが設けられ、このマスト側には昇
降自在なフォークが設けられるとともに、このフォークを左右方向
5 出退動させるリーチ手段が設けられたサイドフォーク式搬送用車
両であって、

両駆動輪は、それぞれ油圧モータ側の駆動軸に連動連結され、両油
圧モータは、それぞれ車体側に対して縦軸心の周りに回動自在に設
けられた旋回部材に取り付けられるとともに、旋回部材の回動を行
10 わせる回動手段が設けられ、車体側にはエンジンにより駆動される
油圧ポンプが設けられるとともに、この油圧ポンプに前記油圧モー
タが接続され、両換向輪は、車体側に対して縦軸心の周りに回動自
在に設けられていることを特徴とする。

15 2. 請求項1記載のサイドフォーク式搬送用車両であって、
左右一对の換向輪のうち、片側は操作ハンドルにて操舵される操舵
輪、また他側は車体側に対して回動自在なキャスタ車輪であり、操
作ハンドルにて操舵輪を操舵した際の切れ角の検出に基づいて、直
進、旋回、その場旋回が、この順で連続的に行われるように構成さ
20 れていることを特徴とする。

3. 請求項1記載のサイドフォーク式搬送用車両であって、
左右一对の換向輪の回動を行わせる換向輪回動手段が設けられ、こ
の換向輪回動手段は、換向用シリンダーと、この換向用シリンダー
の伸縮動により換向輪を回動させるリンク機構とからなり、前記換
25 向用シリンダーは、左右方向のシリンダー本体と、このシリンダー

- 本体内に配設された一対のピストンと、これらピストンに連結され左右方向で外側に突出される一対のピストンロッドとにより構成され、前記換向用シリンダーは、ハンドル操作によりオービットロールにて左右作動を行うとともに、それぞれのコントロールバルブを
- 5 作動させることで、両ピストンが各別に作動可能となるように構成されていることを特徴とする。

1/26

1

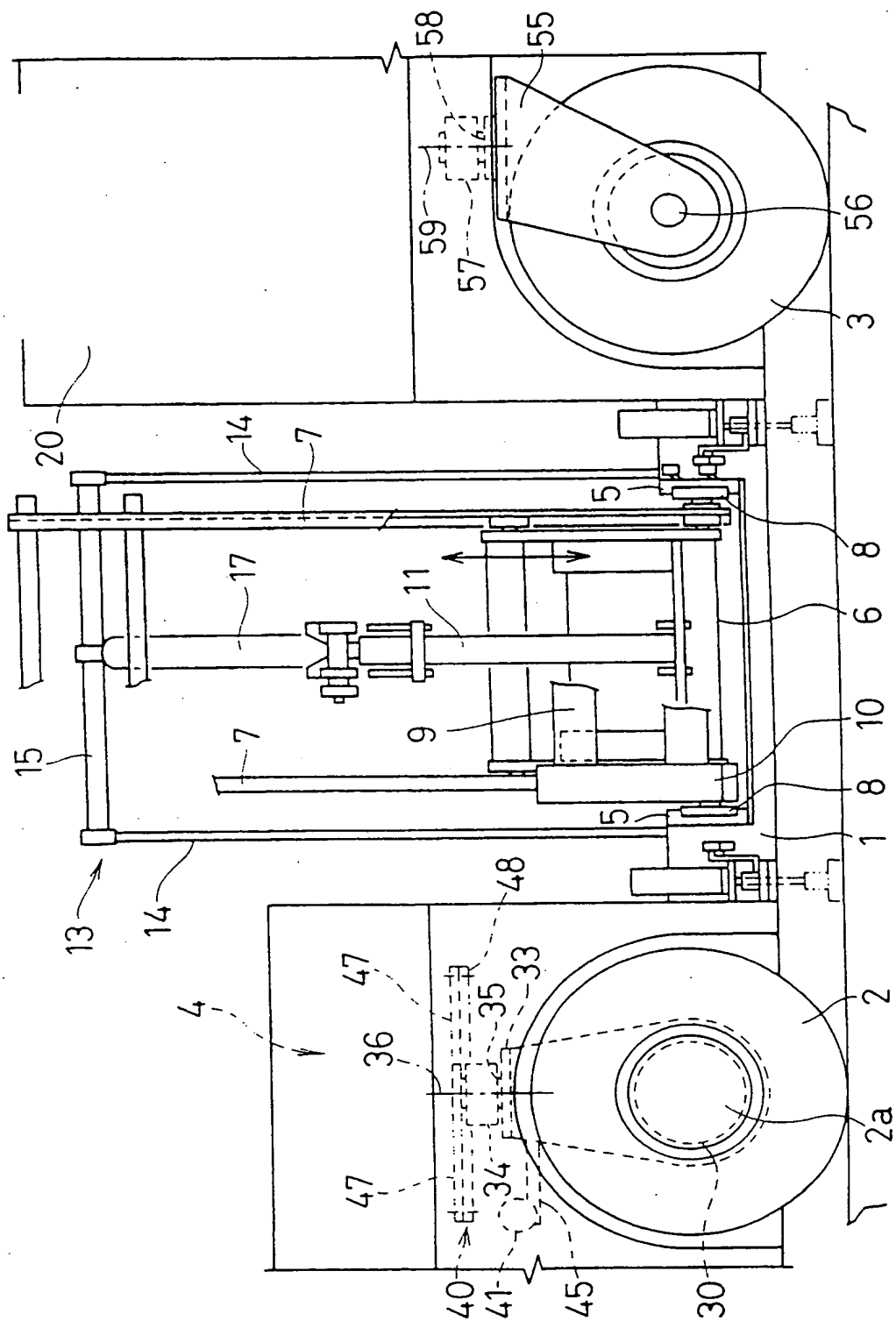
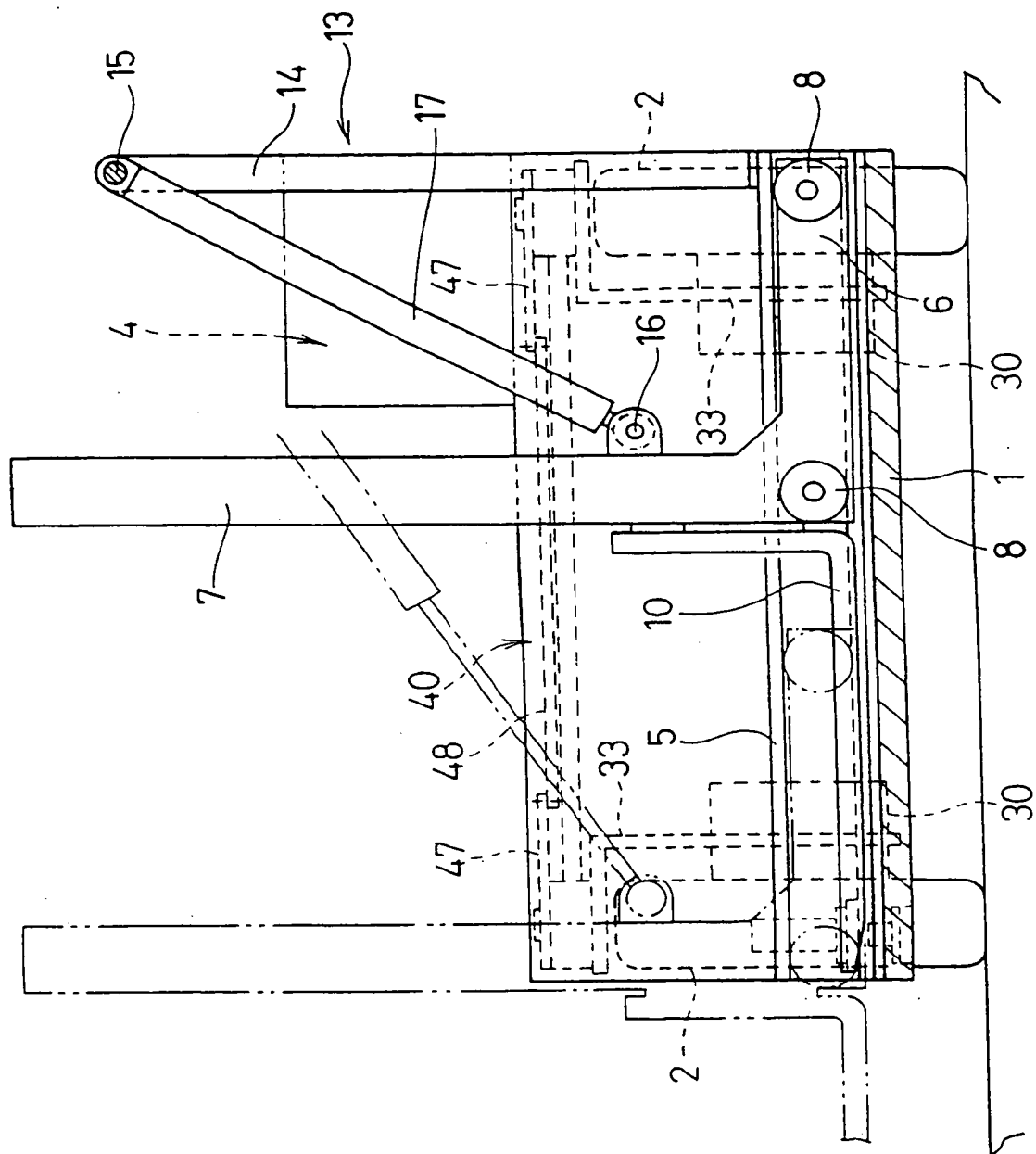
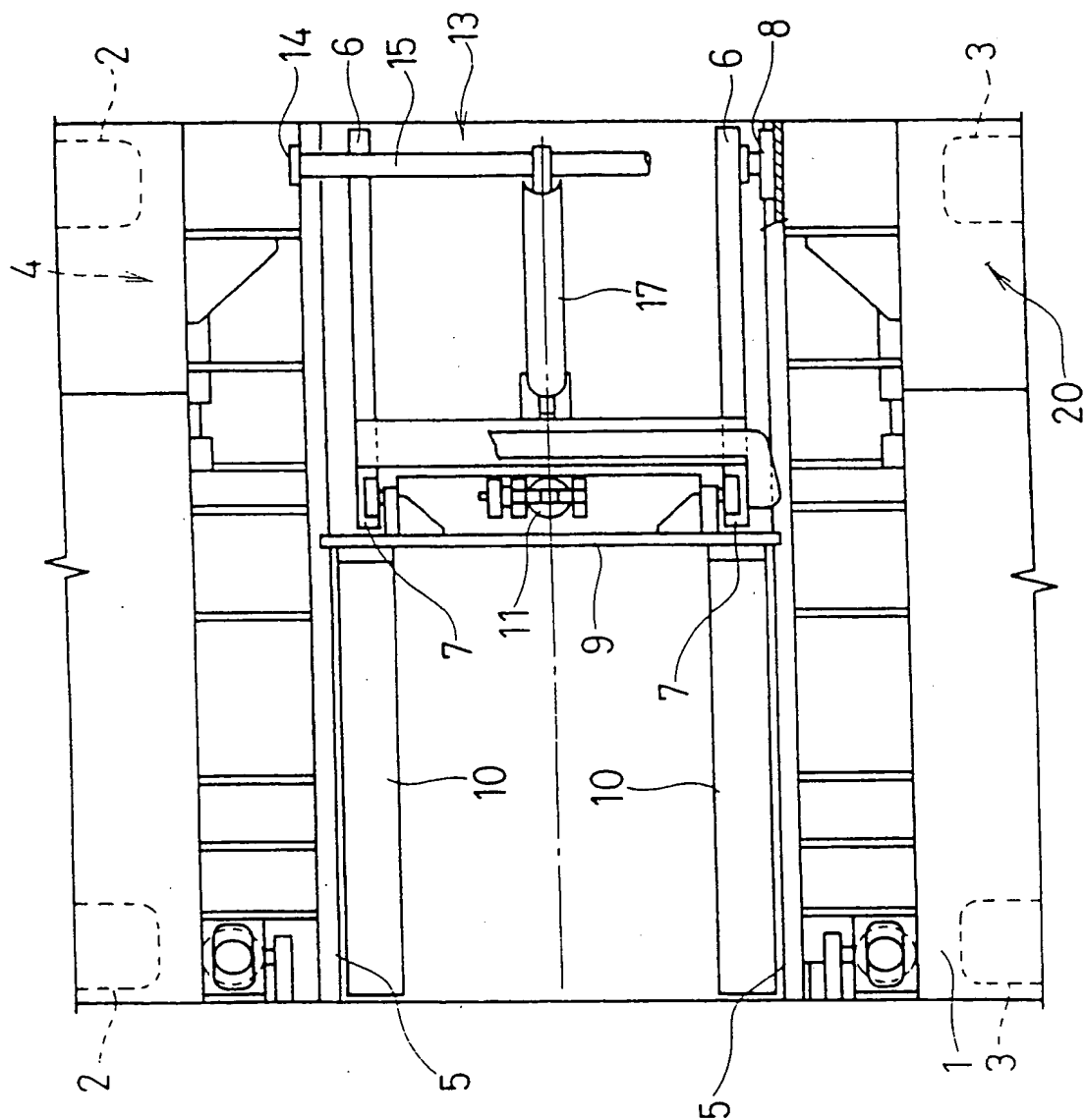


图 2



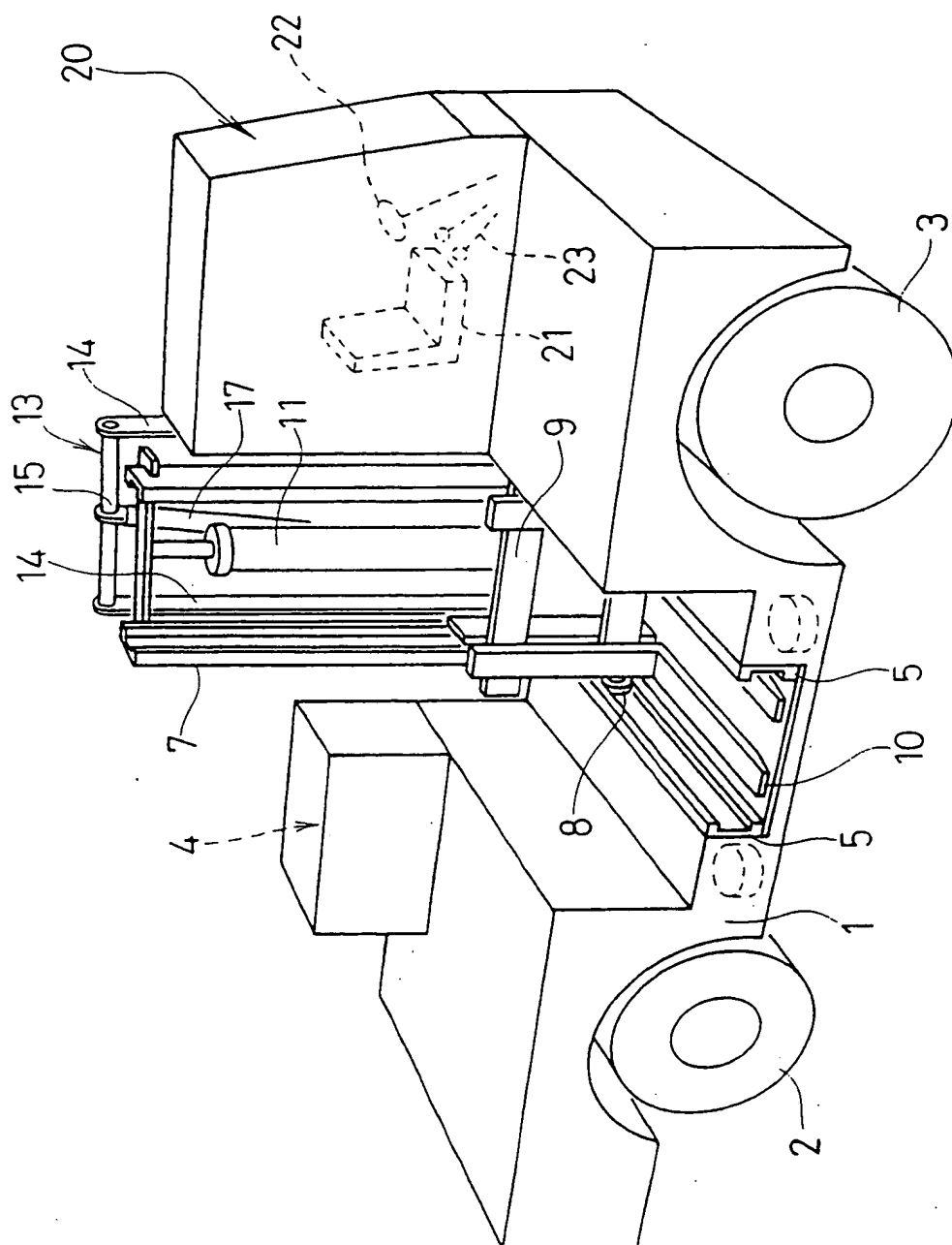
3/26

3



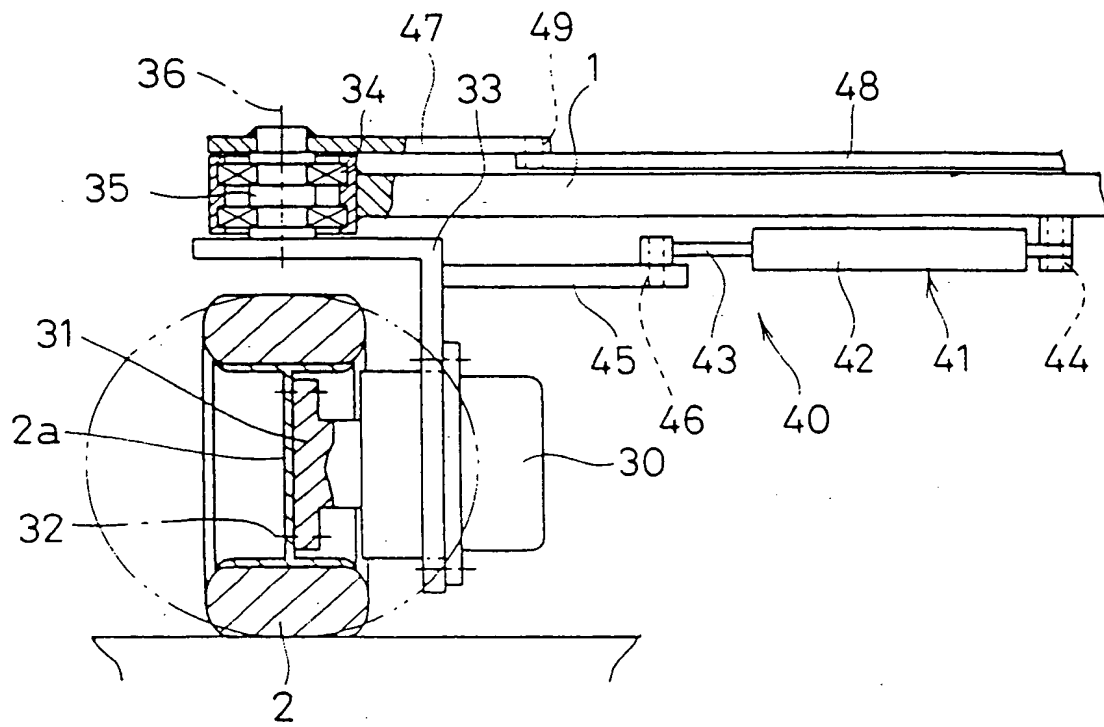
4/26

图 4

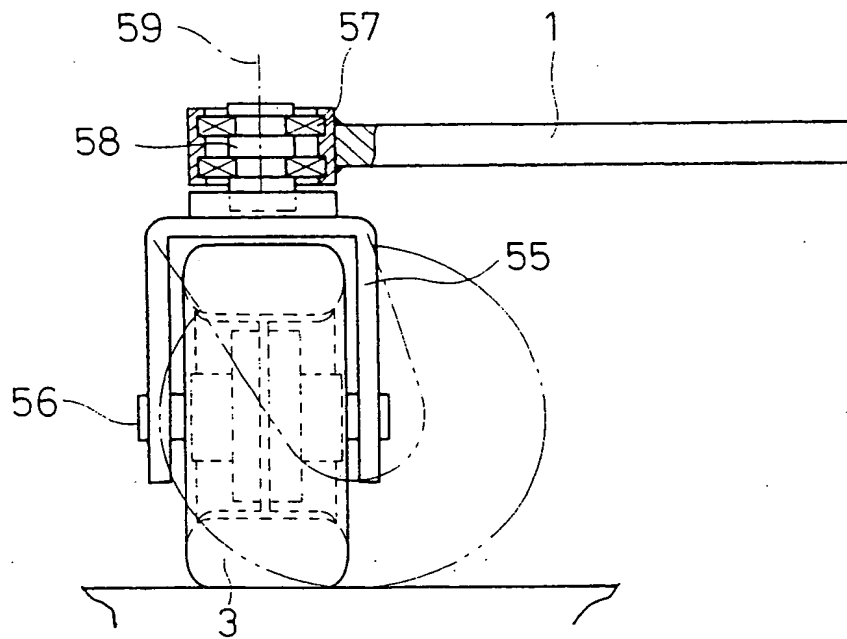


5/26

5



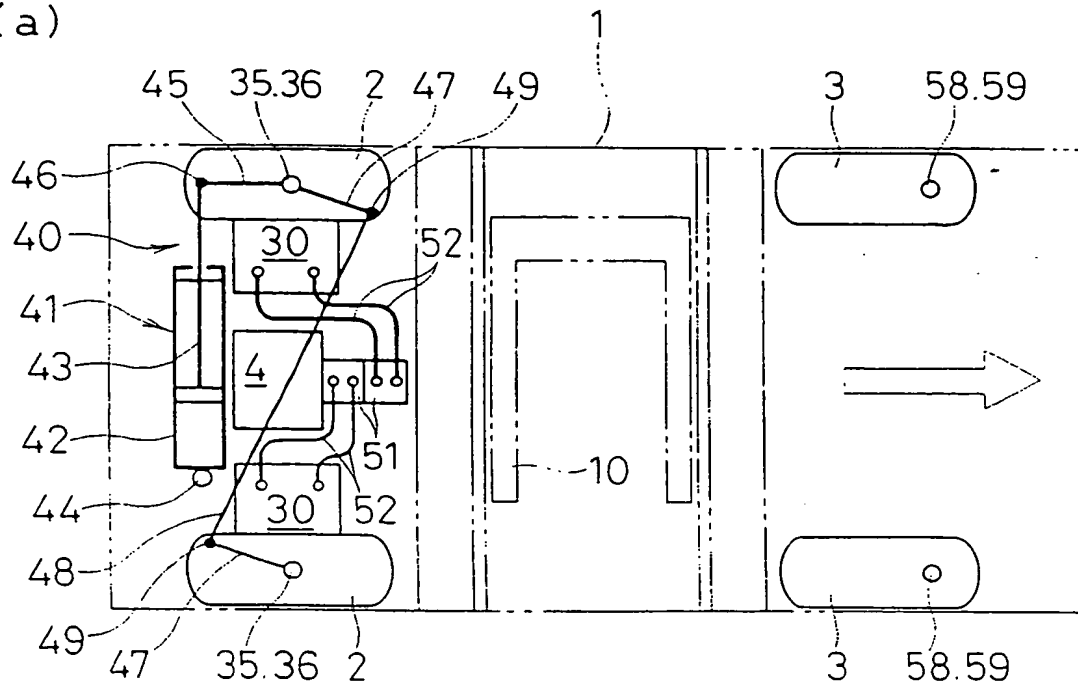
6



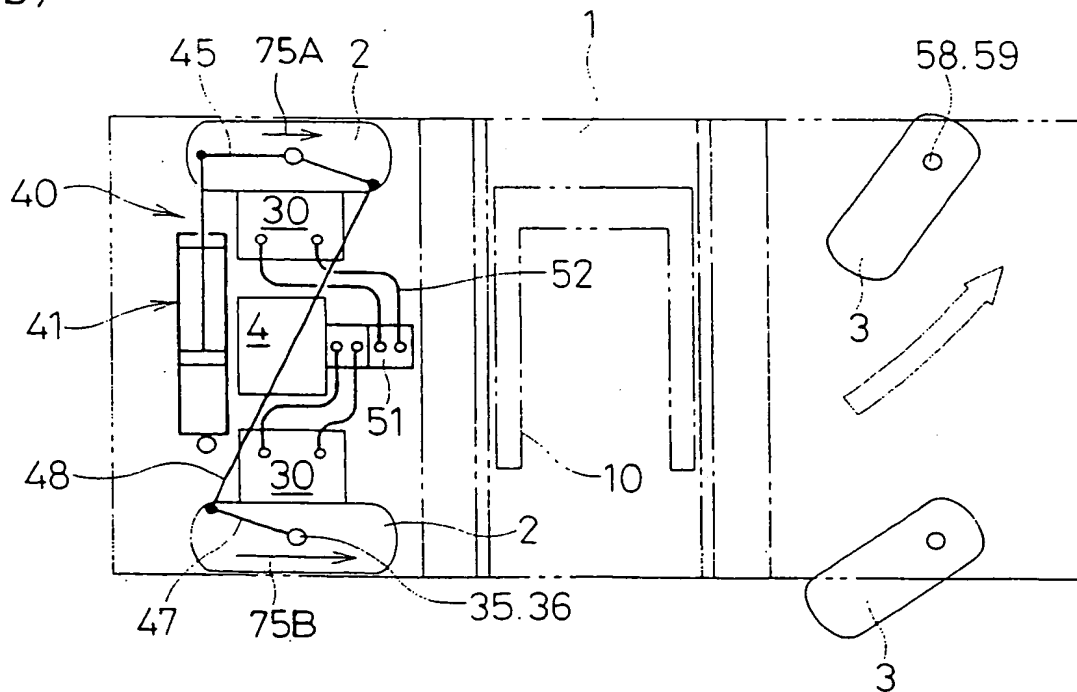
6/26

7

(a)



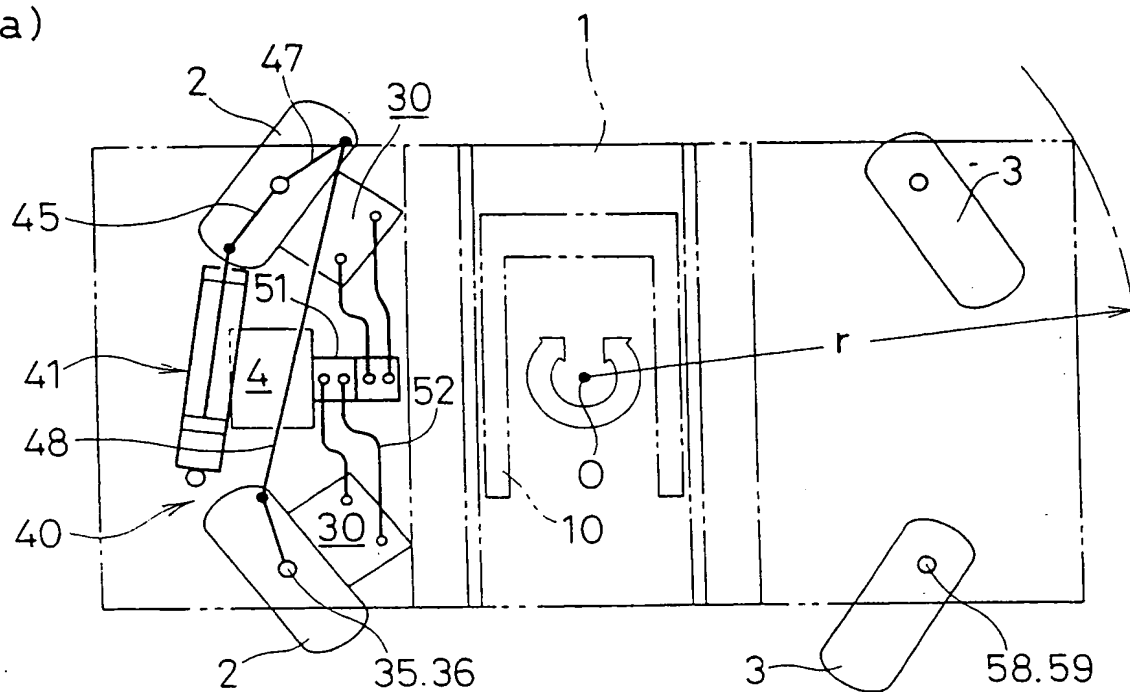
(b)



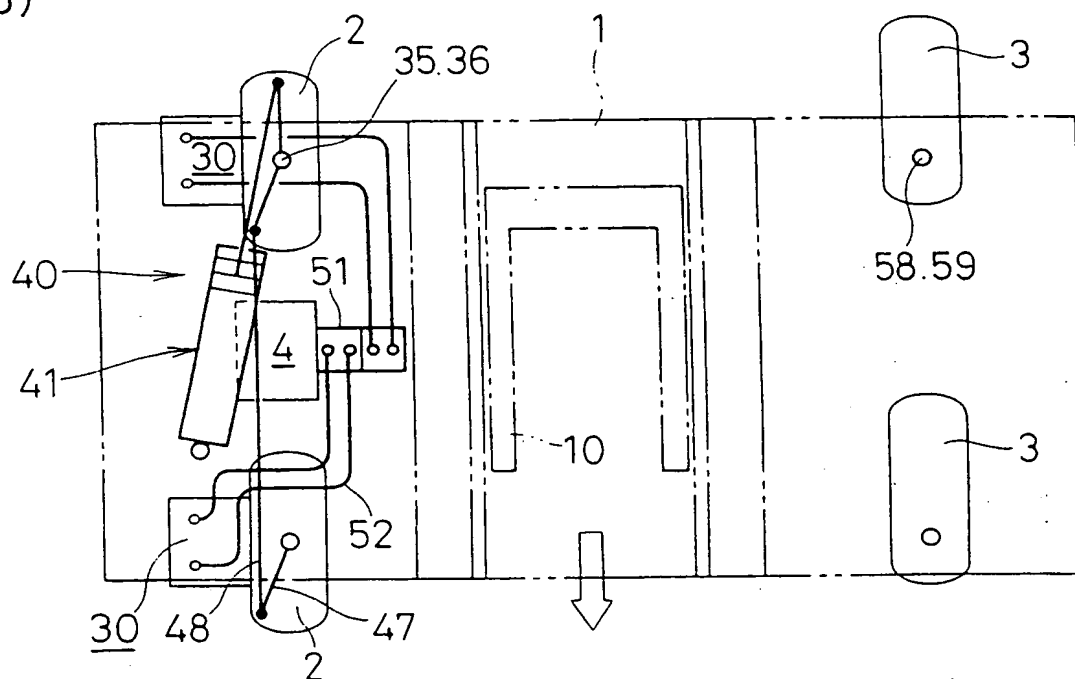
7/26

8

(a)



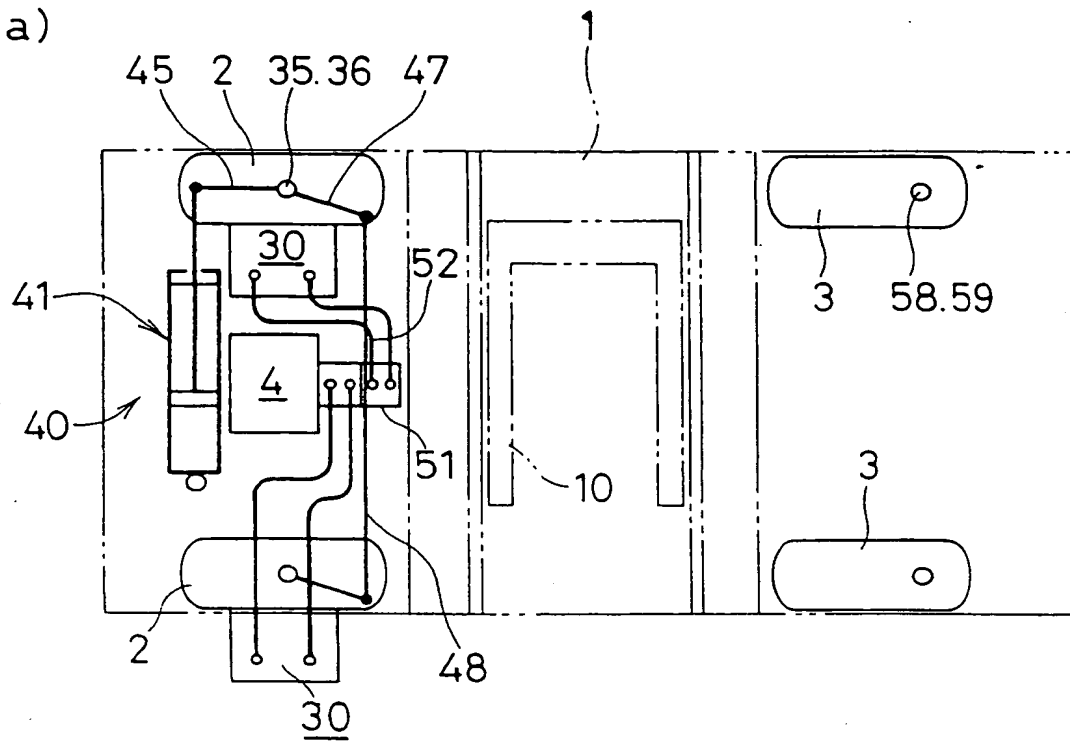
(b)



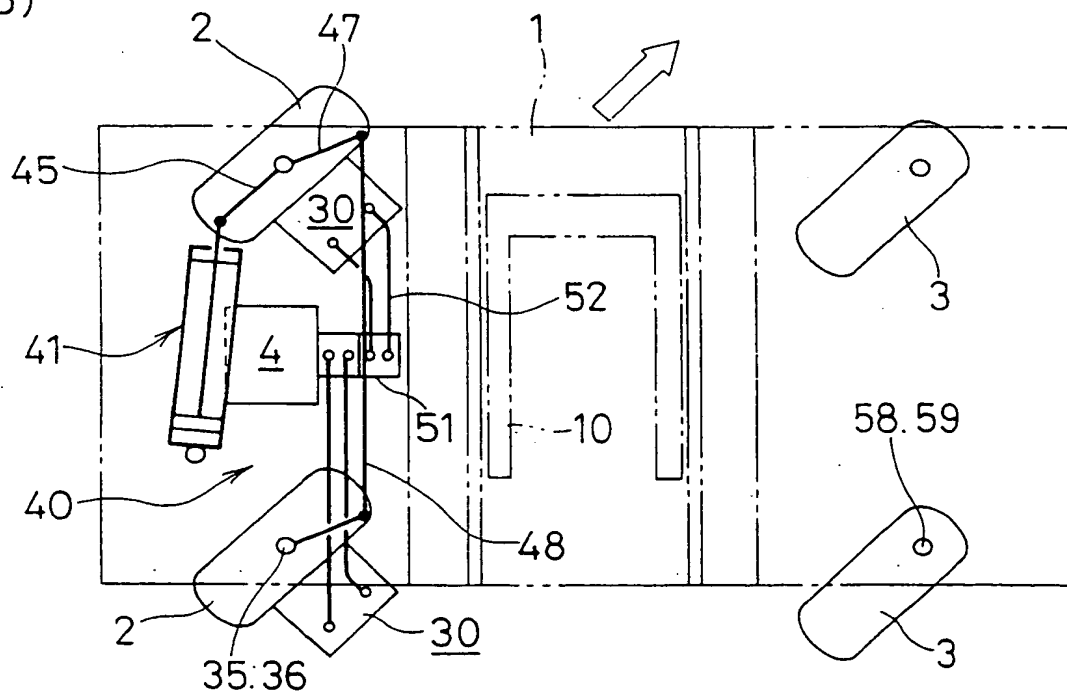
8/26

9

(a)

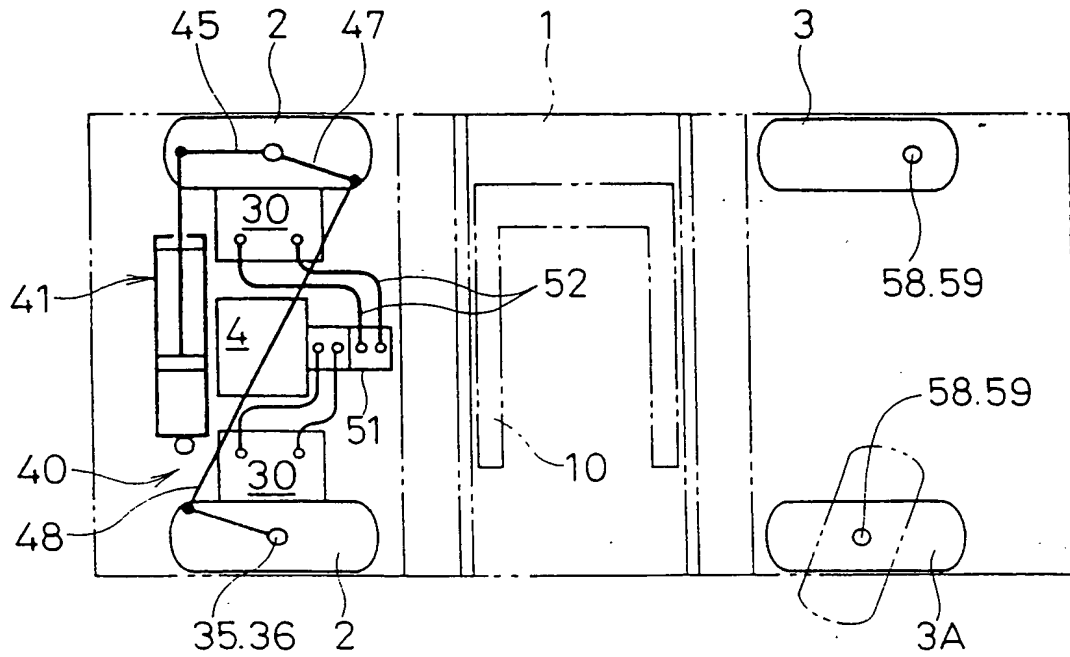


(b)



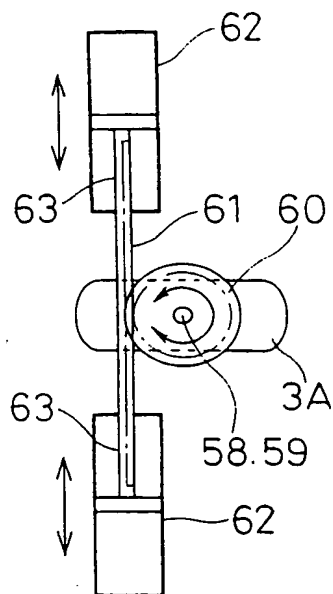
9/26

10

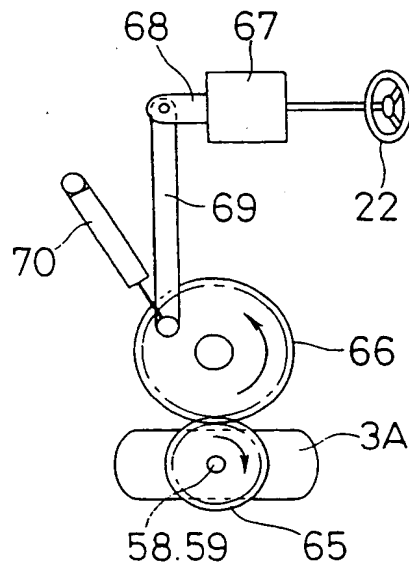


11

(a)

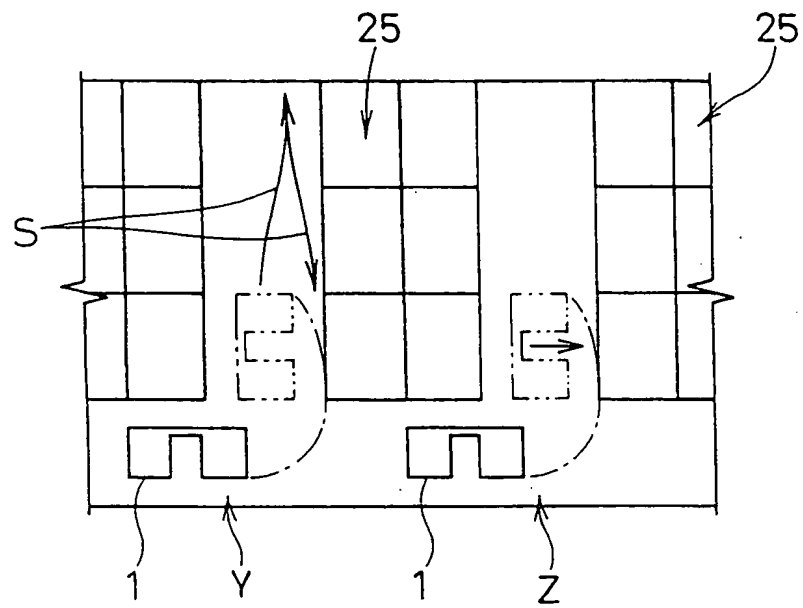


(b)



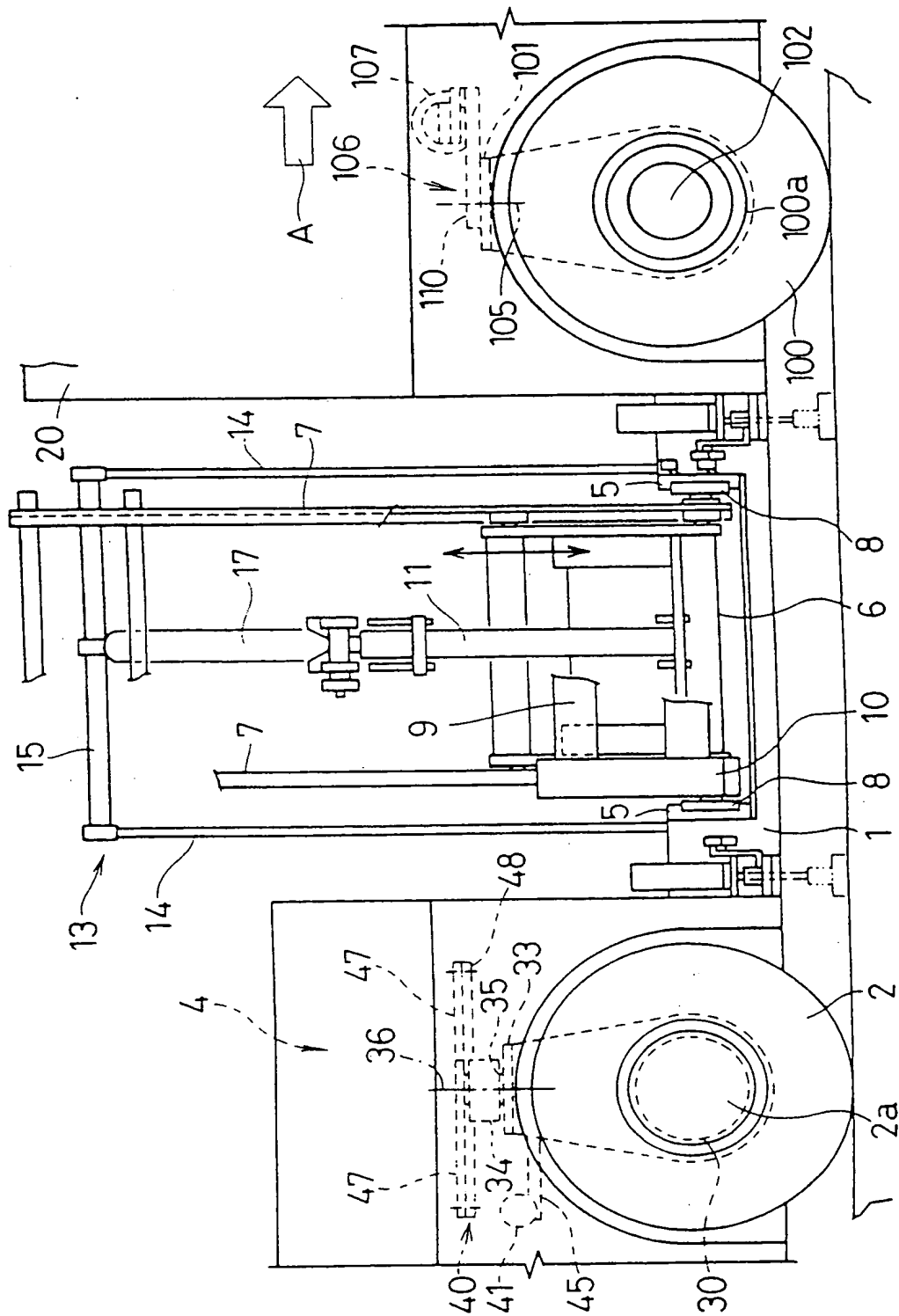
10/26

12



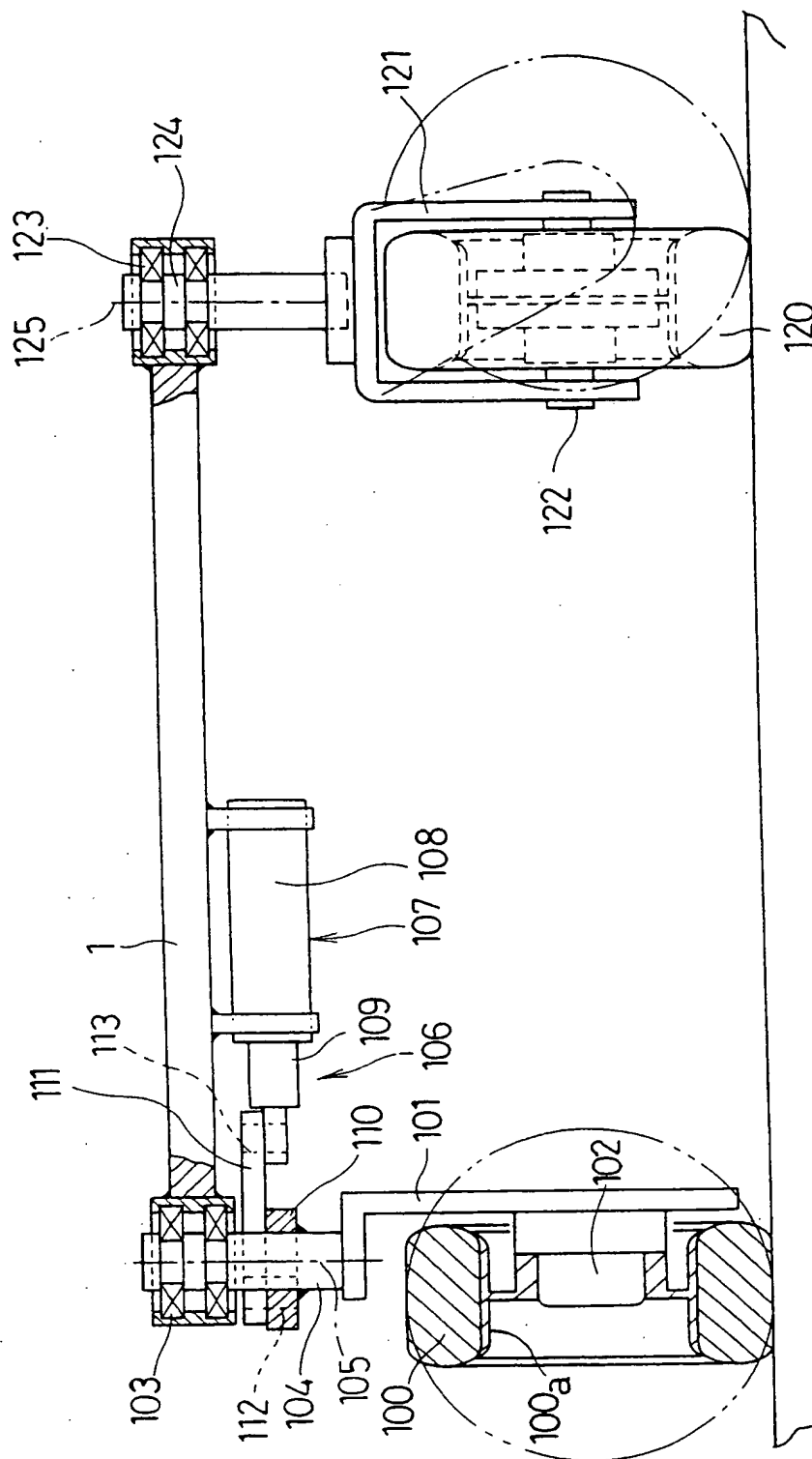
11/26

13



13/26

15



14/26

☒ 16

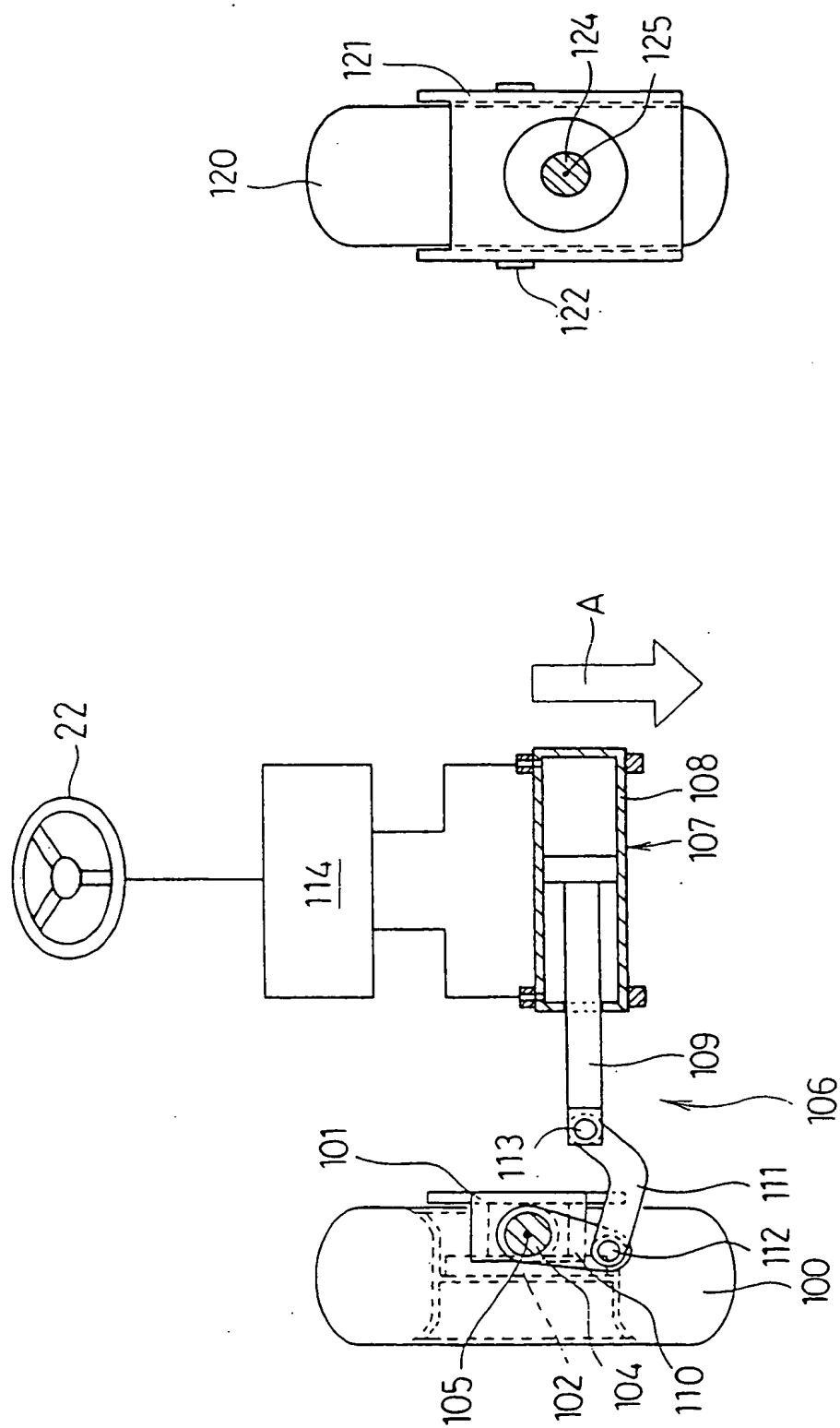
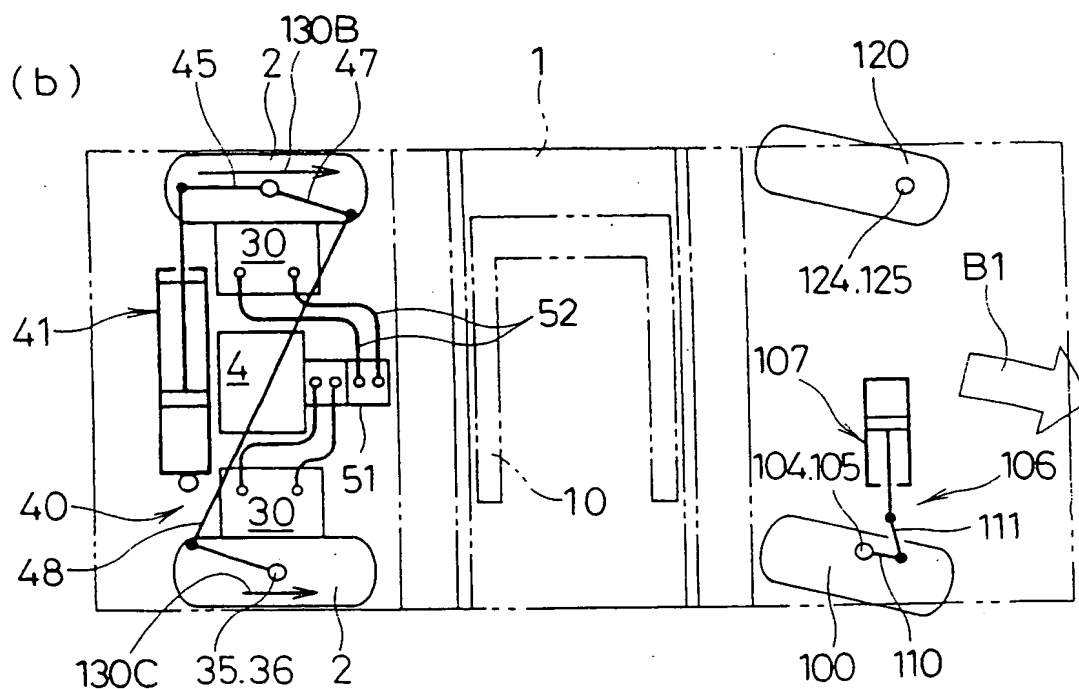
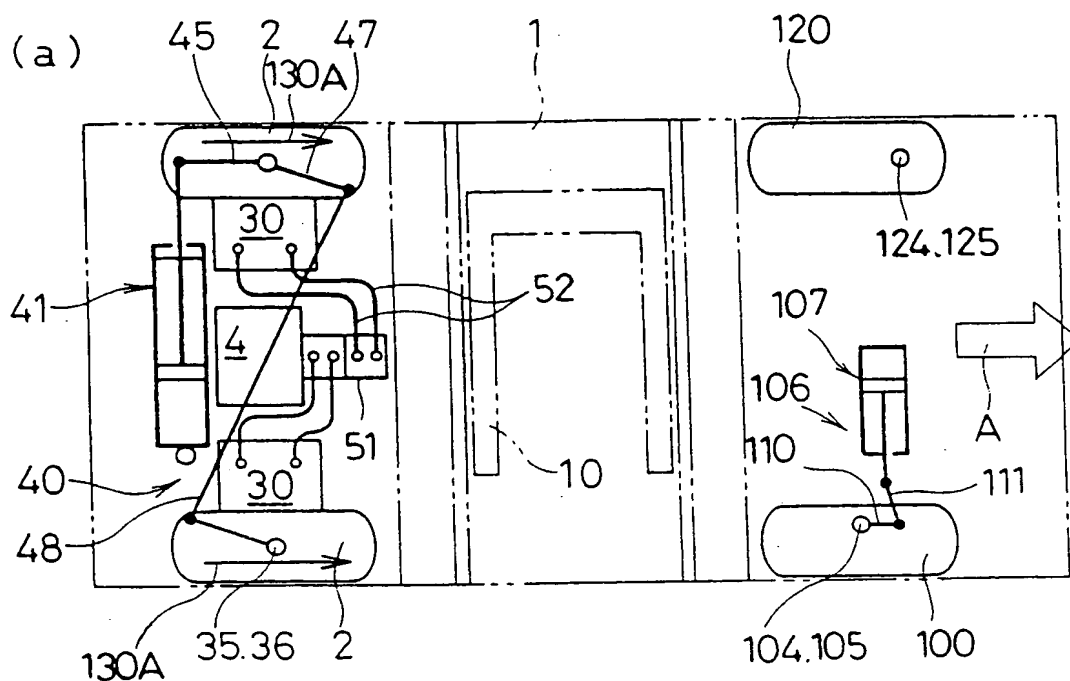
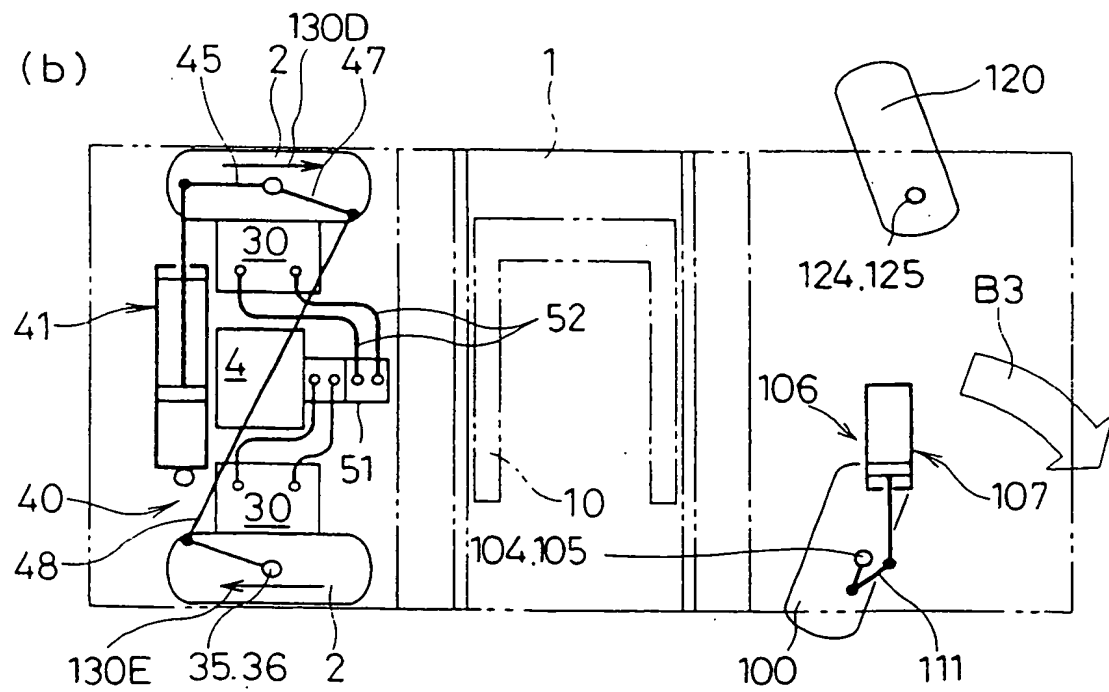
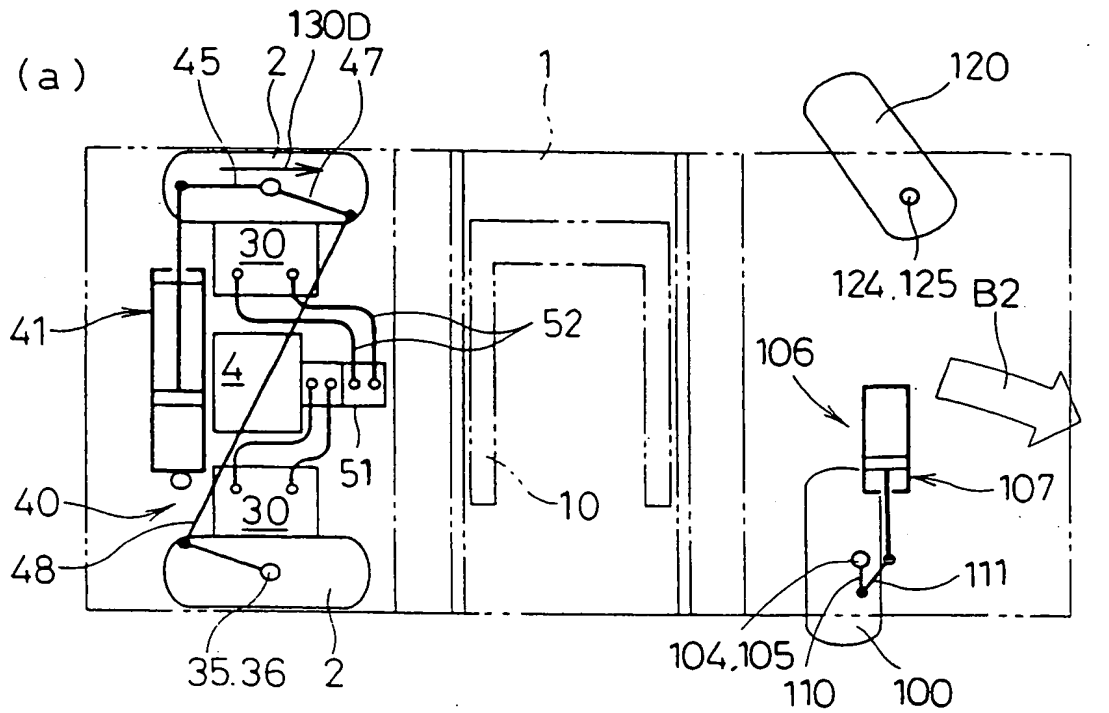


Figure 17 is a line graph showing the relationship between the number of people (x-axis) and the number of people (y-axis). The x-axis is labeled "Number of people" and ranges from 0 to 10. The y-axis is labeled "Number of people" and ranges from 0 to 10. The graph shows a linear relationship where the number of people on the y-axis is equal to the number of people on the x-axis. The line starts at (0,0) and ends at (10,10).



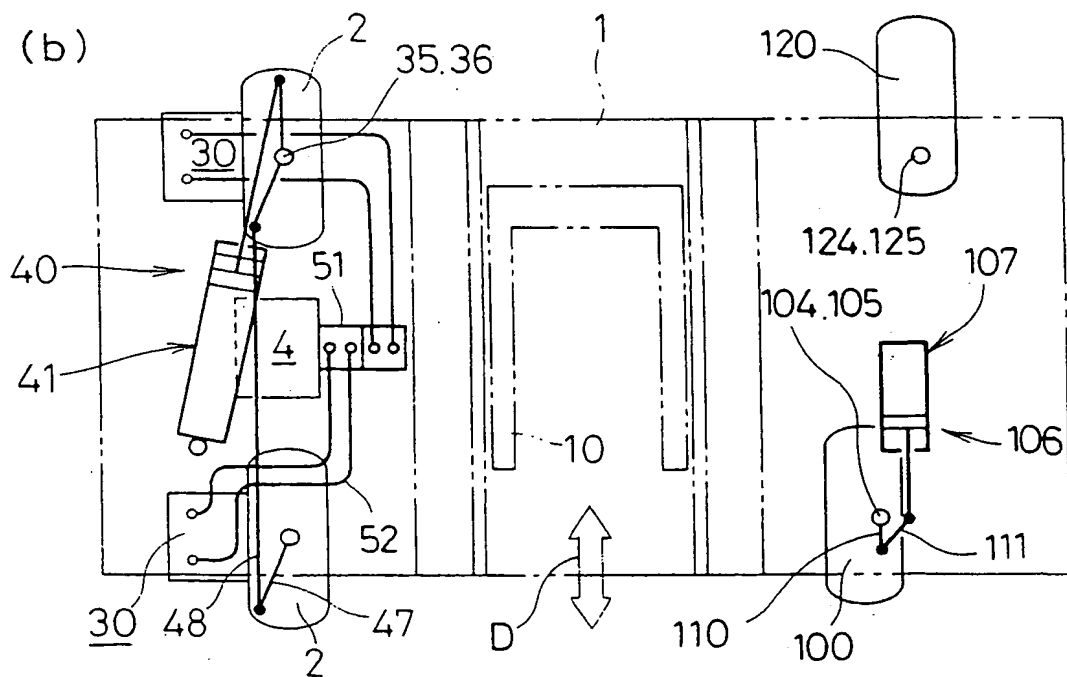
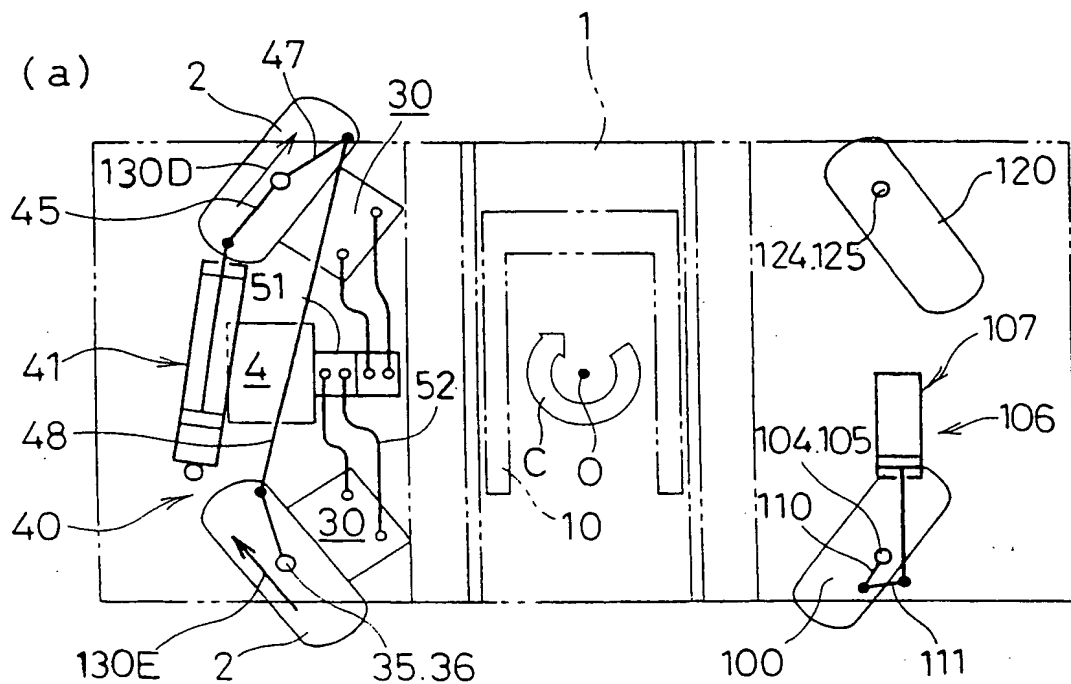
16/26

18

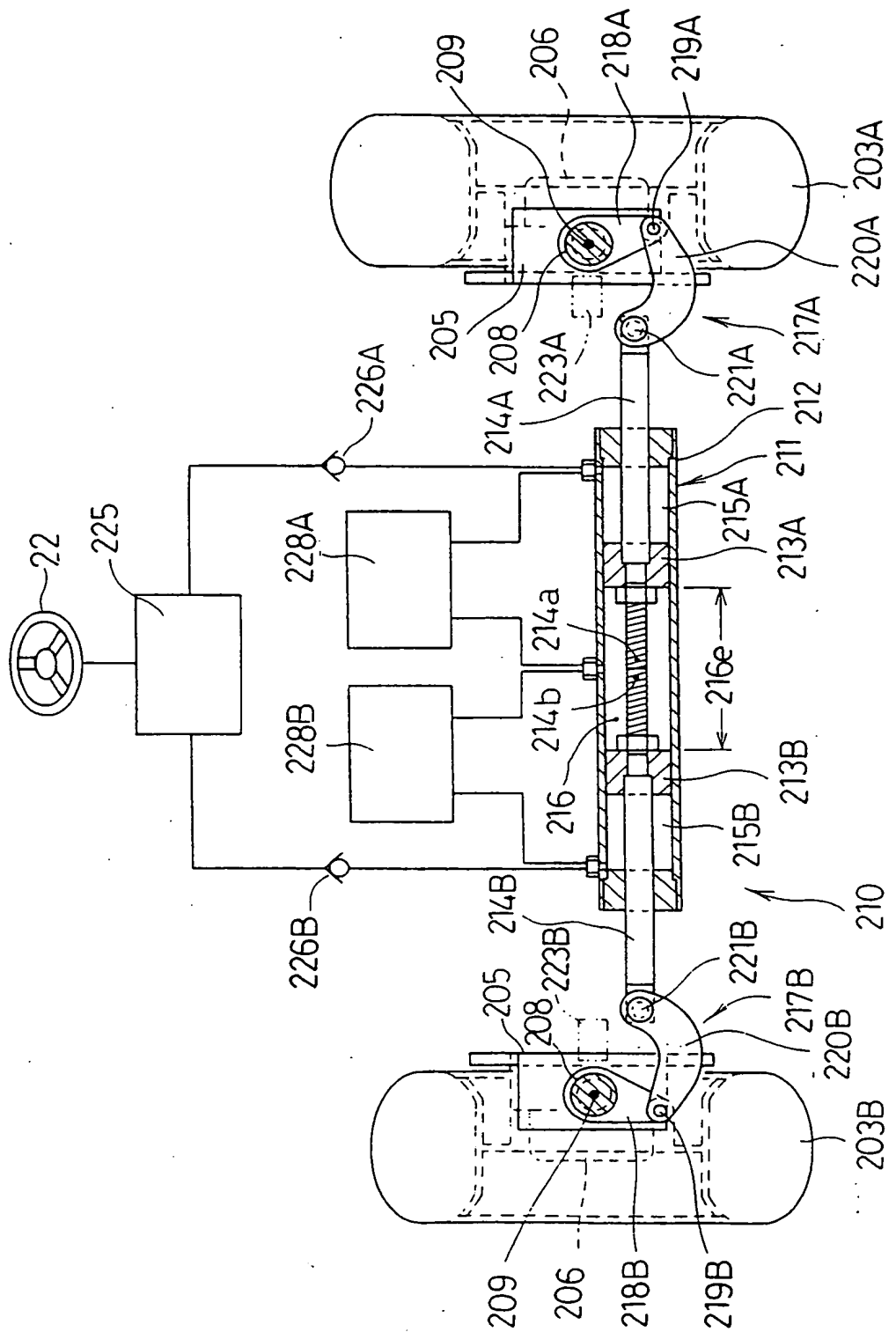


17/26

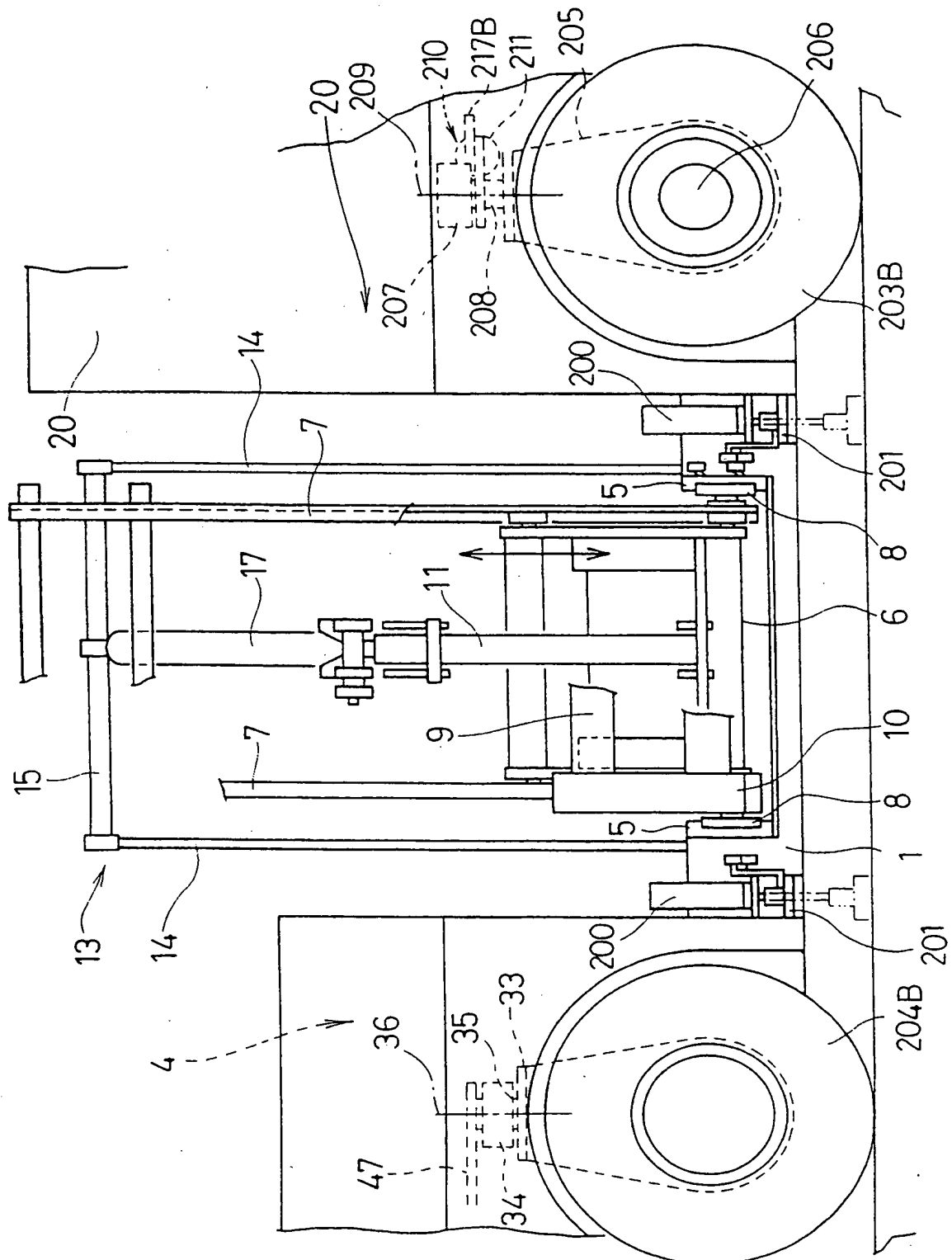
19



20

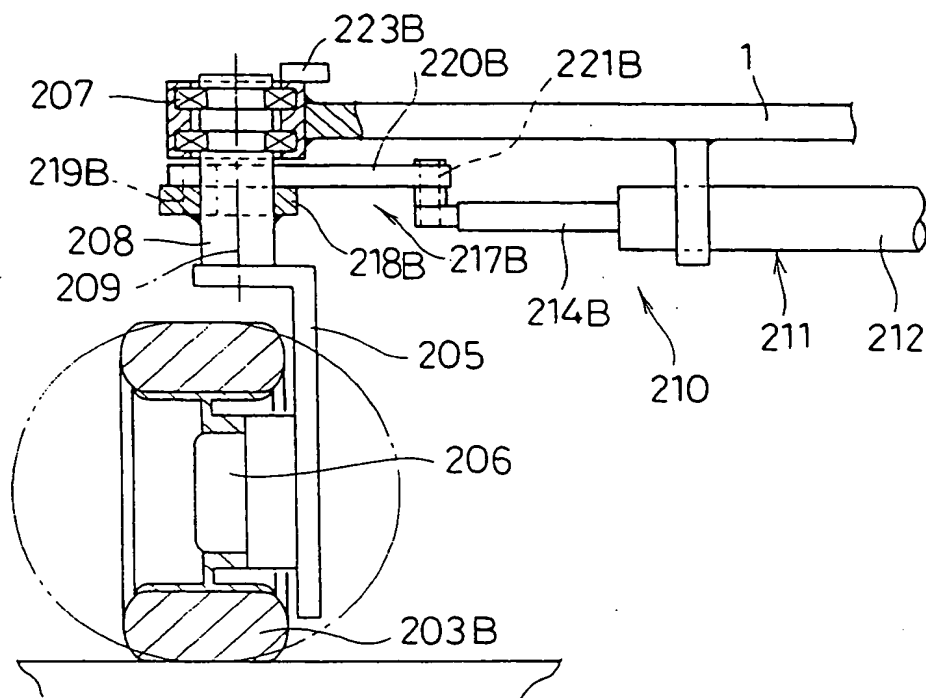


21




20/26

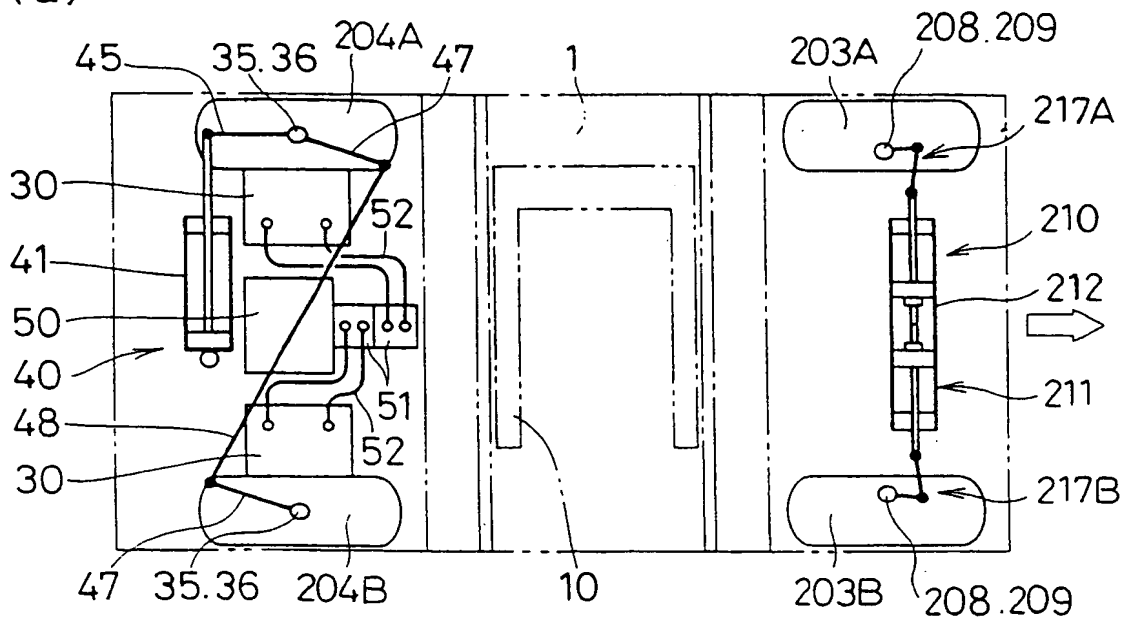
22



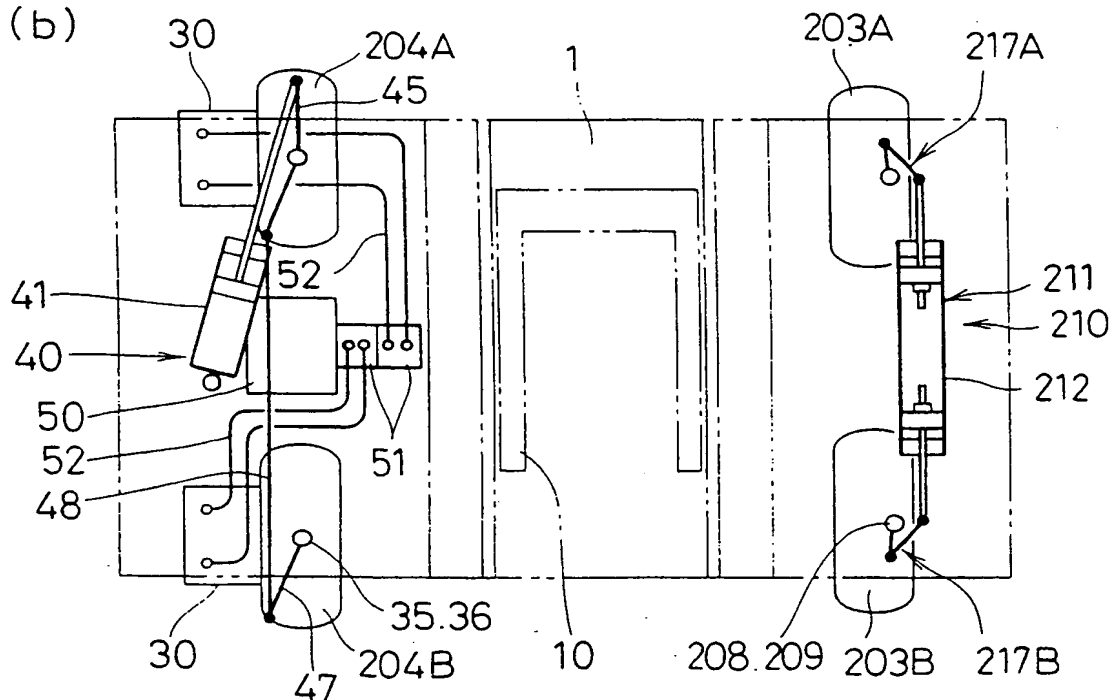
21 / 26

 23

(a)

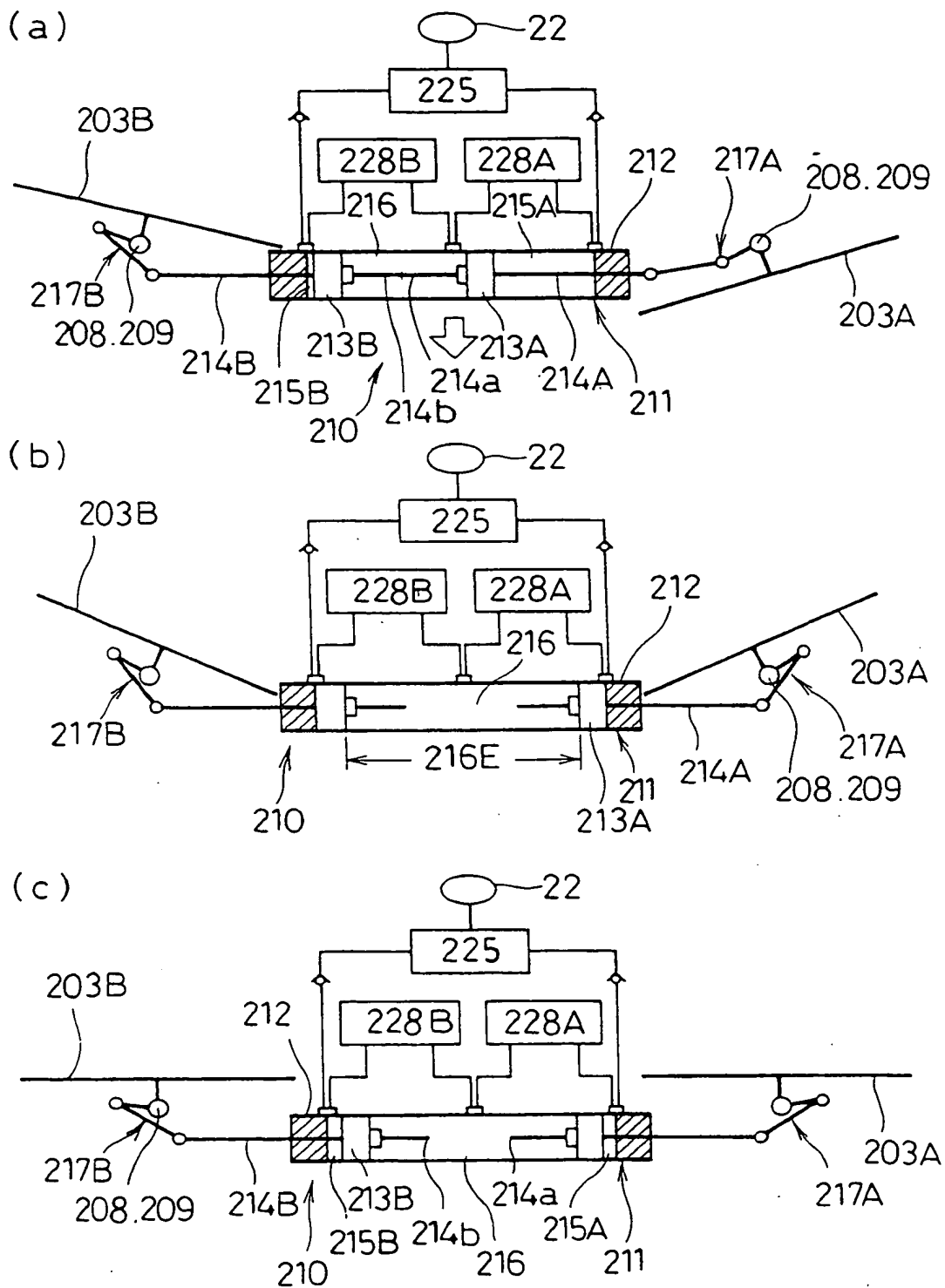


(b)

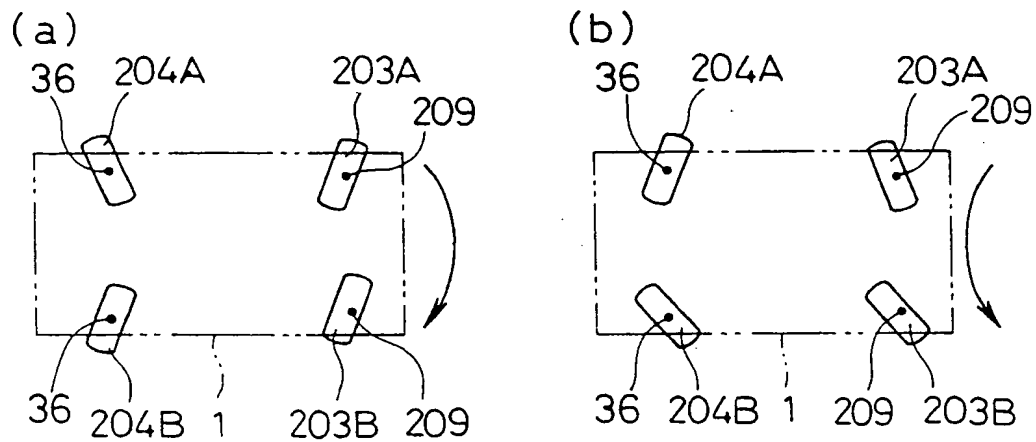


22 / 26

24

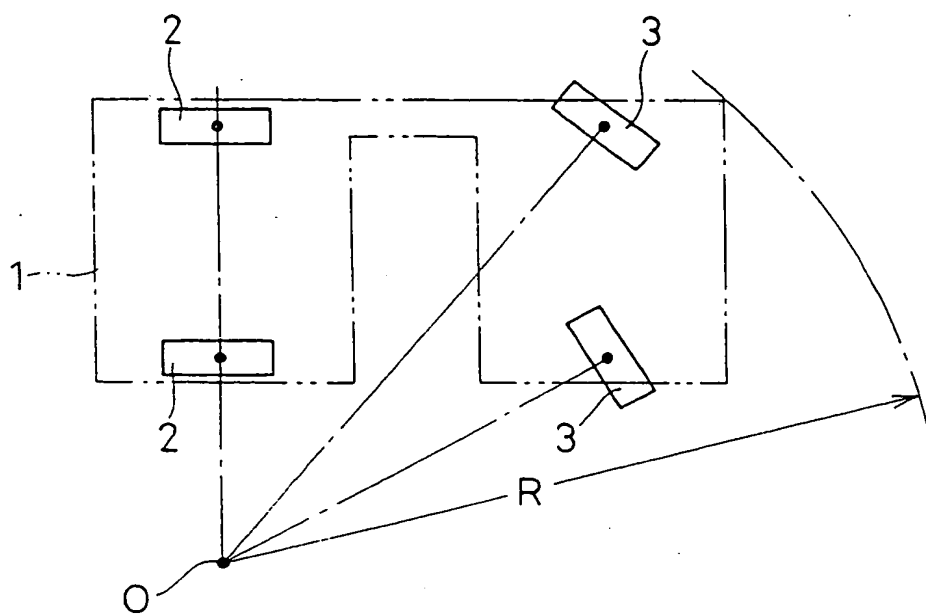


25



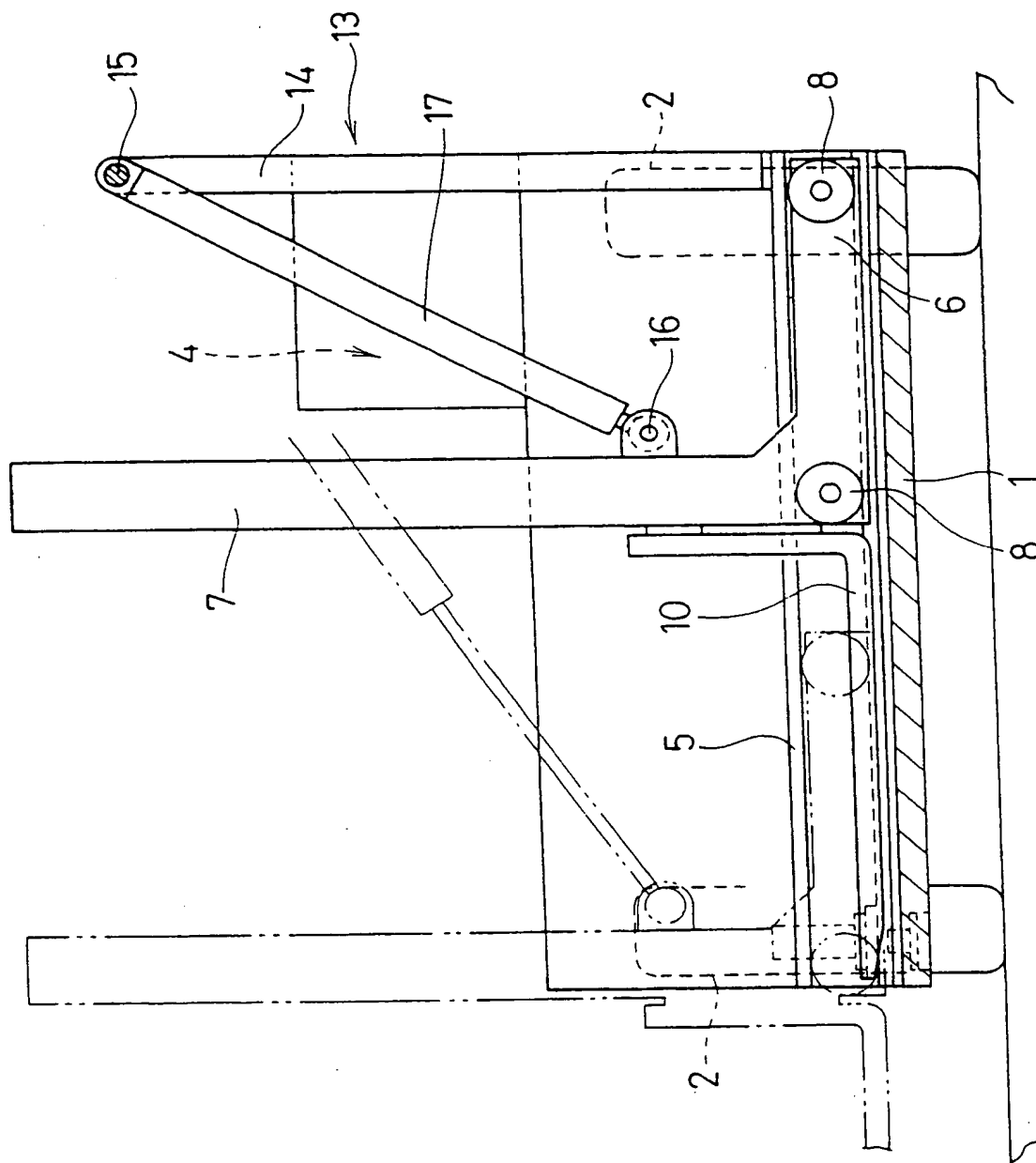
24/26

26



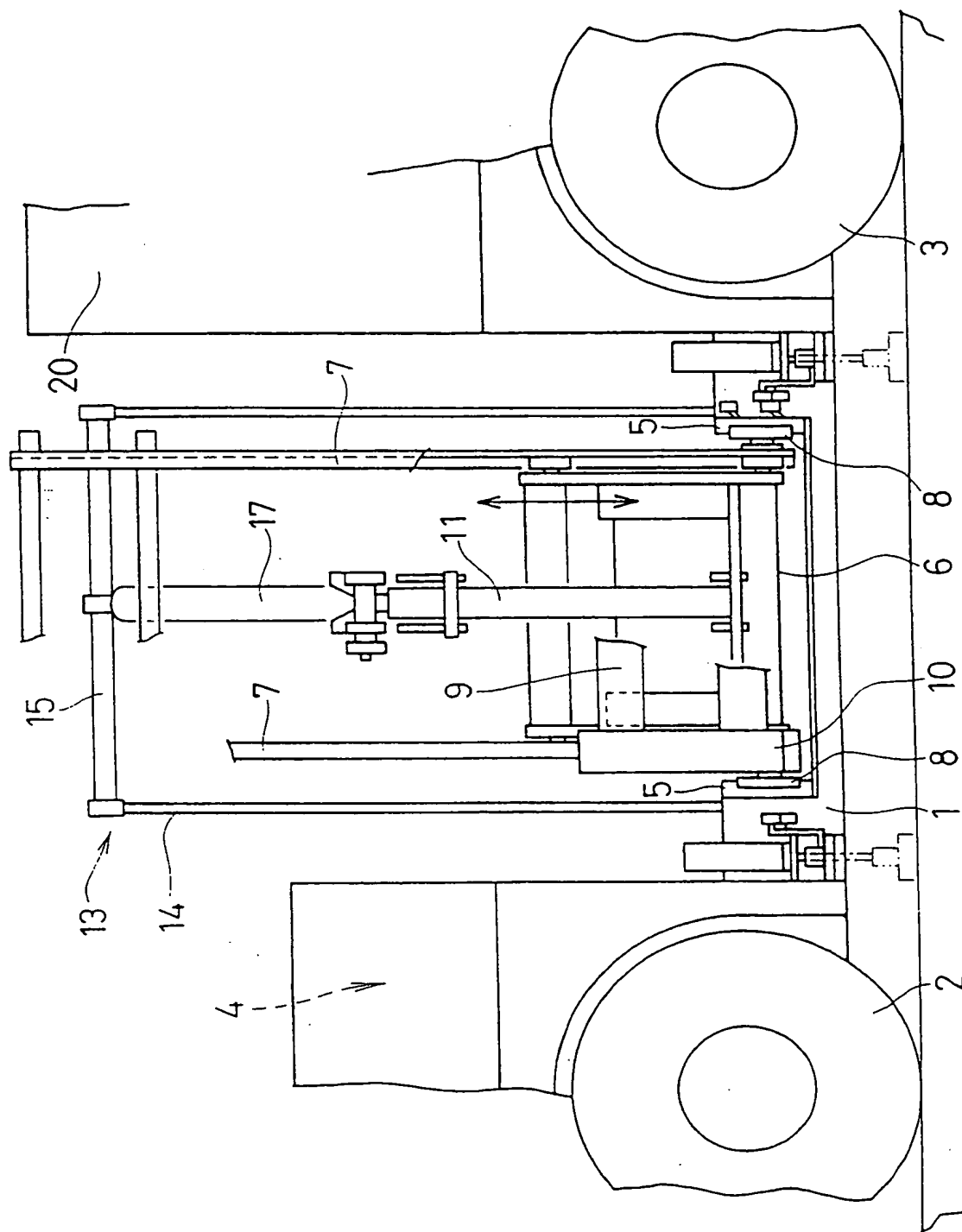
25 / 26

27



26 / 26

28



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02947

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B66F9/075, B62D7/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B66F9/075-9/24, B62D7/06-7/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 9-124290, A (Nippon Yusoki Co., Ltd.), 13 May, 1997 (13.05.97), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-3
Y	JP, 1-168580, A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 04 July, 1989 (04.07.89), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-3
Y	JP, 3-235762, A (Nippon Sharyo Seizo Kaisha, Ltd.), 21 October, 1991 (21.10.91), page 2, lower right column, lines 2 to 11; Fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	US, 4823899, A (Ashot Ashkelon Industries Ltd.), 25 April, 1989 (25.04.89), Full text; Figs. 1 to 8 & EP, 252570, A	1-3
Y	JP, 2-306879, A (Kaaneru K.K.), 20 December, 1990 (20.12.90), page 2, lower right column, line 3 to page 3, upper left column, line 1; Figs. 3, 8 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 July, 2000 (14.07.00)

Date of mailing of the international search report
25 July, 2000 (25.07.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02947

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 5325935, A (Nippon Yusoki Co., Ltd.), 05 July, 1994 (05.07.94), Full text; Figs. 1 to 58 & EP, 625478, A	1-3

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/02947

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B66F9/075, B62D7/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B66F9/075-9/24, B62D7/06-7/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926	-	1996年
日本国公開実用新案公報	1971	-	2000年
日本国登録実用新案公報	1994	-	2000年
日本国実用新案登録公報	1996	-	2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 9-124290, A (日本輸送機株式会社) 13. 5月. 1997 (13. 05. 97) 全文、第1-3図 (ファミリーなし)	1-3
Y	J P, 1-168580, A (株式会社豊田自動織機製作所) 4. 7月. 1989 (04. 07. 89) 全文、第1-10図 (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 07. 00

国際調査報告の発送日

25.07.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鳥居 稔

3 F

8513

電話番号 03-3581-1101 内線 3350

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 3-235762, A (日本車輛製造株式会社) 21. 10月. 1991 (21. 10. 91) 第2頁右下欄第2-11行、第1図 (ファミリーなし)	1-3
Y	US, 4823899, A (Ashot Ashkelon Industries Ltd.) 25. 4月. 1989 (25. 04. 89) 全文、第1-8図 &EP, 252570, A	1-3
Y	J P, 2-306879, A (有限会社カーネル) 20. 12月. 1990 (20. 12. 90) 第2頁右下欄第3行-第3頁左上欄第1行、第3, 8図 (ファミリーなし)	1-3
A	US, 5325935, A (Nippon Yusoki Co., Ltd.) 5. 7月. 1994 (05. 07. 94) 全文、第1-58図 &EP, 625478, A	1-3

THIS PAGE BLANK (USPTO)